

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ, КАРТОГРАФИИ И ГЕОДЕЗИИ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
ПО ПРОГРАММЕ БАКАЛАВРИАТА

УСМАНОВ АРТЁМ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СОСТАВЛЕНИЕ КАРТЫ ДЛЯ СПОРТИВНОГО  
ОРИЕНТИРОВАНИЯ

Выполнил:  
Студент (ка) 4 курса очной формы обучения  
Направление подготовки (специальность)  
05.03.03 «Картография и геоинформатика»  
Направленность (профиль) «Картография»

Руководитель  
канд. биол. наук, ст. преподаватель

Сайфуллин И.Ю.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Краткая история и основная терминология.....	5
1.1 Спортивное ориентирование и его особенности.....	5
1.2 Особенности содержания спортивной карты.....	8
2. Изучение базовых возможностей ГИС OCAD для картографирования.....	11
2.1 Функциональные возможности OCAD для картографирования..	11
2.2 Начало работы с файлами подложки в OCAD.....	11
2.3 Доступный инструментарий программы OCAD.....	16
3. Процесс создания спортивной карты в OCAD.....	19
3.1 Полевые работы.....	19
3.2 Использование GPS в OCAD.....	20
3.3 Нанесение рельефа.....	22
3.4 Нанесение на карту скал, камней, искусственных объектов, объектов гидрографии и болот.....	25
3.5 Нанесение на карту растительности.....	26
4 Проектирование спортивной карты «Охлебининские скалы»...	29
4.1 Проектирование маршрутов в OCAD.....	29
4.2 Определение местности.....	32
4.3 Общий план работы.....	34
4.4 Работа в OpenOrienteeringMapper.....	34
4.5 Дизайн карты.....	37
Заключение.....	38
Список использованных источников и литературы.....	40
Приложение №1. Карта для спортивного ориентирования «Охлебининские скалы».....	43

## ВВЕДЕНИЕ

По утверждению автора Кошкарева А.В. «ГИС – это аппаратно-программный человеко-машинный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных, интеграцию данных и знаний о территории для их эффективного использования при решении научных и прикладных географических задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением окружающей средой и территориальной организацией общества».

В выпускной квалификационной работе рассматривается геоинформационная программа OrienteeringComputer-AidedDesign, далее ОСАД.

При помощи данной программы пользователь получает возможность разработать топографический план или спортивную карту практически любого уровня сложности.

При этом программу ОСАД можно использовать разными способами, выбор способа будет определять сложность конкретной поставленной задачи. ОСАД используется как инструмент для создания картографических материалов или конечного продукта. Такой способ использования ОСАД определяют, как проект ГИС. Другой способ использования программы может подразумевать собой корректировку ранее использованных материалов и карт, редактирование оформления и составление дистанций для спортивного ориентирования.

Спортивное ориентирование – это вид спорта, зародившийся в Финляндии в 1897 году, в котором участник с помощью карты (в нашем случае разработанной функционалом ОСАД) и компаса должен определить на местности, а затем и найти контрольные пункты (КП), расставленные до начала соревнований на территории ориентирования.

Целью выпускной квалификационной работы стало приобретение практических и теоретических знаний и навыков, необходимых для создания спортивных карт.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- получить знания по составлению карты в ГИС-программе, на примере ОСАД;
- изучить элементы интерфейса геоинформационной программы ОСАД (настройка меню, инструменты, с помощью которых будет составляться спортивная карта);

- освоить процесс создания подложки для дальнейшей работы с ней;
- научиться добавлять цифровую модель рельефа (DEM) и производить дальнейшую обработку;
- научиться работать с GPS в рамках разработки карты в OCAD;
- получить навык в проектировании дистанции в OCAD;
- получить навык работы в SASPlanet;
- получить навык работы в OpenOrienteeringMapper;
- научиться полевой съемке, записи необходимых данных для последующей их обработки в программной среде OCAD/OMapper.

Предметом исследования является спортивная карта, объект исследования данной дипломной работы – это возможность использования инструментария программы OCAD для создания спортивной карты.

Основными источниками информации в работе выступали интернет-ресурсы, так как в общем доступе не нашлось учебных методических материалов в сфере обучения пользованию программой OCAD.

Практическая значимость работы заключается в содействии активному развитию спортивного ориентирования. В связи с данным явлением, производству карт по спортивному ориентированию необходимо поддерживать уровень современных технологий для ускорения и оптимизации разработки карт. Практическая значимость для автора заключается в получении опыта при работе с программным обеспечением и получение знаний о современном производстве карт по спортивному ориентированию.

Работа состоит из введения, 4 глав, которые содержат в себе информацию:

- о процессе зарождения и развития спортивного ориентирования
  - об основных программах, в которых производятся карты по спортивному ориентированию
  - о методах съемки в поле и процессе обработке данных во время камеральной работы
  - о принципах работы в различном программном обеспечении
  - о процессе разработки собственной карты по спортивному ориентированию
  - о дизайнерских работах по оформлению собственной карты;
- заключения, списка литературы и приложения в виде готовой карты для использования в соревнованиях по спортивному ориентированию.

# 1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ И ОСНОВНАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ

## 1.1 Спортивное ориентирование и его особенности

Спортивное ориентирование требует от спортсмена высокой внимательности, хорошей физической подготовки и неутолимого стремления к победе. К сожалению, этот вид спорта не столь популярен в современном мире как футбол или хоккей, но идея этого спорта будет оставаться крайне интересной вне зависимости от времени, что будет неизбежно не давать угаснуть этому виду спорта. Человек, незаинтересованный этим видом спорта, может сразу не поверить, что участники соревнований получают искреннее удовольствие от бега по пересеченной местности, возможно в дождь или снег, в прохладную погоду или знойную жару, уклоняясь от облаков комаров и клещей, но стоит для начала поверить на слово, что это действительно приносит удовольствие и подталкивает к саморазвитию человека в духовном и физическом плане.

В чем же заключается суть проведения соревнований по спортивному ориентированию? – Главный судья с помощью своего судейского коллектива выбирает местность, удобную и интересную для проведения стартов и начинает работы по составлению спортивной карты. Судье необходимо тщательно продумать, что и в каком количестве будет отображаться на карте, которую в дальнейшем будет использовать спортсмен, чтобы найти контрольный пункт. Спортсмен, прибывший на место старта с компасом и чипом, который будет использоваться, чтобы зафиксировать время своего прибытия на контрольный пункт, во время старта получает спортивную карту, рассчитанную на его возрастную группу, и начинает прохождение дистанции, стремясь пройти её за кратчайший срок, собрав при этом все контрольные пункты.

Спортивная карта – это крупномасштабная специальная карта, предназначенная для спортивного ориентирования и выполненная в специфических условных знаках, специальное содержание которой составляет показ информативности и проходимости местности.<sup>1</sup>

Спортивная карта является неотъемлемой частью соревнований по спортивному ориентированию, спорту, первый старт которых прошел в 1897 году в городе Берген, Норвегия. Спорт не остался без внимания и быстро заручился большим числом поклонников, благодаря чему уже в 1961 году была создана Международная федерация ориентирования, в которую вошли

---

<sup>1</sup>Алешин В.М. Карта в спортивном ориентировании. – М., Физкультура и спорт, 1983. С.152.

10 государств: Венгрия, Дания, ГДР, Норвегия, ФРГ, Финляндия, Швеция, Чехословакия, Болгария и Швейцария.<sup>2</sup> В России же первые упоминания о спортивном ориентировании датированы 8 сентября 1919 года в «Наставлении для обучения лыжных частей». Это неудивительно, ведь этот спорт получил большой толчок к развитию во многих странах именно из-за зависимости армии от знания техники ориентирования на местности от каждого солдата, поэтому спорт сослужил отличную службу армии в виде подспорья для обучения. В Наставлении говорилось о том, что не только командный состав должен быть обучен чтению карт и ориентированию по компасу, но и 1-2 стрелка в каждом звене, в том числе и начальник звена обязаны хорошо ориентироваться на местности.

Спортивное ориентирование в СССР (рисунок – 1.1) зародилось в 1939 году, когда Владимир Владиславович Добкович (1907-1983) провел близ города Ленинград соревнования среди туристов, в котором для победы необходимо было пройти в ночное время спортивную дистанцию.

Соревнования проводились в основном туристскими секциями физкультурных коллективов, городскими и районными туристскими клубами и были включены в программу туристских слётов. Поскольку правил не было, соревнования проводились в каждой республике и регионе по-разному, кто как мог. Руководящим органом в то время была Федерация туризма при Всероссийском Комитете по физической культуре и спорту, которая только в 1957 году издала временные правила проведения туристских соревнований, включавших Спортивное ориентирование. В программе Первого Всероссийского слета туристов, который прошел годом позже в Свердловской области, мероприятие проводилось в соответствии со временными правилами. С 1957 года проводились встречи туристов из прибалтийских республик, в программу которых входили соревнования по спортивному ориентированию.

Богатая история создания и развития спортивного ориентирования в большинстве своем обязана военному делу, где крайне важно умение ориентироваться в природных условиях, пользуясь лишь картой и компасом. Умение быстро читать карту в полевых условиях, определять расстояние и направление на стратегически важные контрольные пункты могло переломить ход сражения. Из этого следует, что навыки спортивного ориентирования в большей или меньшей степени получал весь состав большинства армий мира, что не могло не отразиться на спорте в мирное время.

---

<sup>2</sup> Спортивное ориентирование : учебное пособие / сост. Н. Н. Ключникова, Н. А. Чернова. – Ульяновск : УлГТУ, 2009. С.98.

Пример карты по спортивному ориентированию времен СССР



Невозможно переоценить пользу от занятий этим видом спорта. Спортивное ориентирование – это одна из немногих спортивных дисциплин, которая развивает одновременно и мышечную, и духовную составляющую организма, так как чтобы достигнуть финиша первым в этом виде спорта, необходимо выбрать наиболее выгодную траекторию движения по соотношению «расстояние : количество затраченных сил», но и еще преодолеть выбранный путь с наибольшей скоростью, не потеряв при этом концентрации при позиционировании себя на местности. В связи с большим списком положительного воздействия этой дисциплиной на организм, армия Финляндии обязана ежемесячно участвовать в соревнованиях по спортивному ориентированию и зимой, и летом.<sup>3</sup>

Несмотря на кажущуюся простоту спортивной карты, её создание – процесс долгий, кропотливый и требующий большой внимательности автора,

<sup>3</sup> Спортивное ориентирование : учебное пособие / сост. Н. Н. Ключникова, Н. А. Чернова. – Ульяновск : УлГТУ, 2009. С.47.

так как в отличие от обычной топографической карты, карта для спортивного ориентирования содержит в себе информацию таким образом, чтобы спортсмен имел возможность, находясь на высокой скорости, должным образом воспринимать информацию с карты. Следовательно, внимание к генерализации карты должно быть оказано крайне тщательным образом, чтобы дать доступ спортсмену к информации, которая необходима ему, и в то же время оградить его от лишней, только лишь создающей ненужную нагрузку на карту, информации, и из этого следует, что объектом исследования стала ситуация местности.

## 1.2 Особенности содержания спортивной карты

Спортивная карта имеет отдельные требования к точности, степени генерализации, качеству и символам, нанесенным на материал. Эти требования регулируются Международной Федерацией Ориентирования (IOF) (рисунок – 1.2), которая была основана 21 мая 1961 года на конгрессе в Копенгагене. В данный момент штаб-квартира организации находится в городе Карлстад, Швеция.

Рисунок – 1.2

Логотип Международной Федерации спортивного ориентирования



Спортивная карта<sup>4</sup> (рисунок – 1.3) – это то, без чего невозможно представить ни одно соревнование по спортивному ориентированию и несмотря на то, что ориентироваться на местности можно практически с помощью любой карты, наиболее точный результат, наиболее приятные ощущения от соревнований, наибольшую объективность ситуации на местности проведения соревнований можно получить именно из спортивной

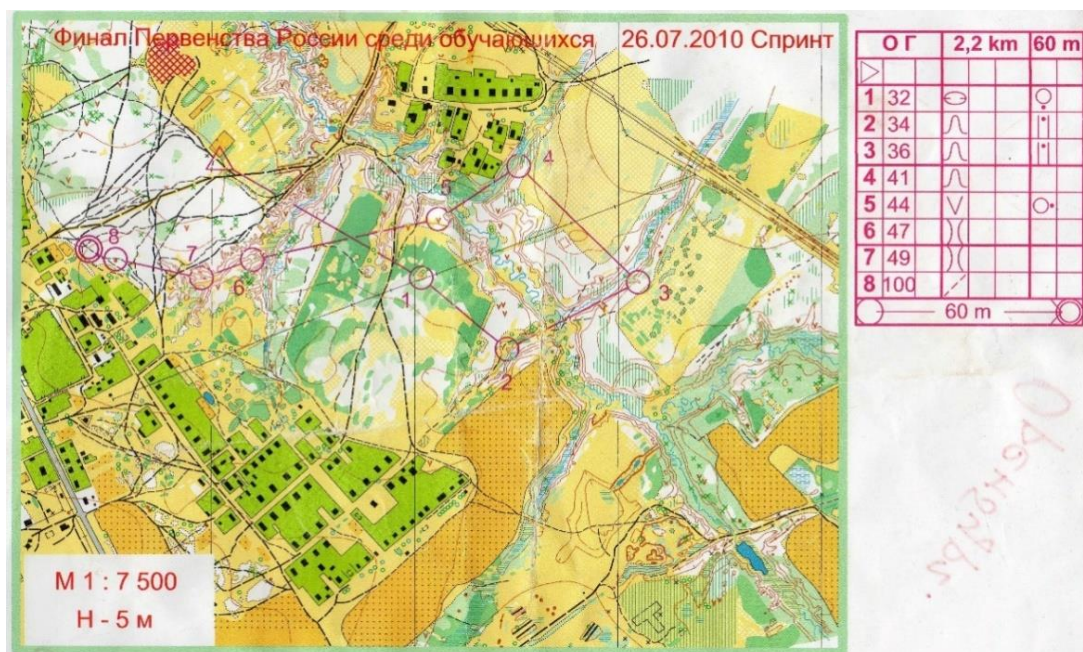
---

<sup>4</sup>Агальцов, В. Н. Методика начального обучения спортивному ориентированию студентов / В. Н. Агальцов. – Омск : ОГИФК, 1990. С.12.



карты, так как такая карта в любом случае остается одновременно максимально простой к восприятию и в то же время информативной, чтобы спортсмен мог точно представлять себе окружающую его и искомый им контрольный пункт на местности.

Рисунок– 1.3  
Пример спортивной карты



Несмотря на то, что на спортивной карте (рисунок – 1.4) отсутствует магнитное склонение, километровая сетка и точки геодезических привязок, её специально отображение показывает необходимую спортивному ориентировщику индивидуальные особенности местности.

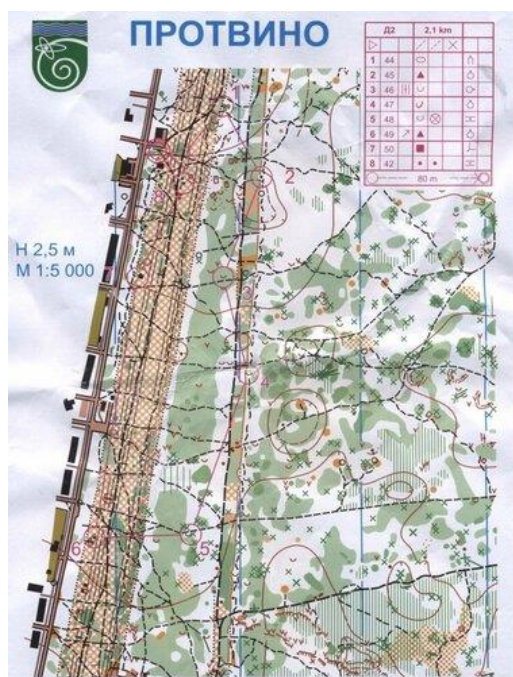
Спортивная карта<sup>5</sup> создается в специальной программной среде OCAD, чем является свод функционала, посвященный созданию карты определенного типа, если быть точным, карты для спортивного ориентирования. На 2020 год, примерно 95-96% всех карт, существующих в сфере спортивного ориентирования, были созданы именно на этой платформе. Не так давно у программы OCAD появился кроссплатформенный конкурент OpenOrienteeringMapper или просто OMapper – программа, позволяющая вычерчивать спортивные карты с картографической издательской системой. Основное преимущество перед OCAD заключается в

<sup>5</sup>Агальцов, В. П. Факторы, обуславливающие успешность обучения и их связь с соревновательной результативностью у начинающих ориентировщиков / В. П. Агальцов, В. А. Ботух, Г. Г. Нугманов. – Омск : ОГИФК, 1990. С. 104-105

указанной кроссплатформенности, что позволяет скачать OMaper на телефон или планшет, что будет использоваться данной работе и существенно облегчит картопроизводство.

Рисунок– 1.4

Пример выполненной спортивной карты



Такие карты<sup>6</sup> позволяют спортсмену не отвлекаться на лишнюю для него на данный момент, но в то же время позволяют спортсмену очень точно определять местоположение контрольного пункта с помощью легенды карты, расположенной чаще всего в углу. Такая легенда несет в себе информацию о конкретном расположении КП, зашифрованную в специальных символах. Такие символы могут подсказать ориентировщику, с какой стороны от дерева стоит КП, на вершине ли камня или под скалой, на пересечении дорог или же в стороне от дорожной сети и так далее.

Главное отличие спортивной карты от топографической заключается в степени генерализации отображаемой на карте информации. В то время, когда топографическая карта стремится донести максимум информации до пользователя, спортивная карта несет в себе только те знания, который счел необходимым предоставить автор карты спортсмену, чтобы не перегрузить его данными о местности во время соревнований.

<sup>6</sup>OCAD подготовка дистанций [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] <https://docplayer.ru/26306712-Ocad-v-9-podgotovka-distanciy.html>

## **2. ИЗУЧЕНИЕ БАЗОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ГИС OCAD ДЛЯ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ**

### **2.1 Функциональные возможности OCAD для картографирования**

Изучение программы следует начать с её функционала и возможностей.

ГИС – набор инструментов и программного обеспечения, с помощью которого пользователь получает возможность оперировать с уже имеющимися пространственными данными. Информация предоставляется в виде различных картографических материалов, совокупность которой дает возможность пользователю создавать конечный продукт. В число картографических материалов входит так называемая программой подложка, роль которой заключается в отображении территории в виде спутникового снимка, набор специального инструментария, который включает в себя различные способы нанесения специальных символов, принятых ISOM (международные требования для карт ориентирования) различных годов, весь необходимый набор знаков, используемых в спортивном ориентировании.<sup>7</sup>

### **2.2 Начало работы с файлами подложки в OCAD**

Работа начинается с определения типа карты. OCAD представляет возможность помимо нужных нам спортивных карт разработать еще и топографическую карту города, тематическую карту или пустой набор символов (рисунок – 2.1).

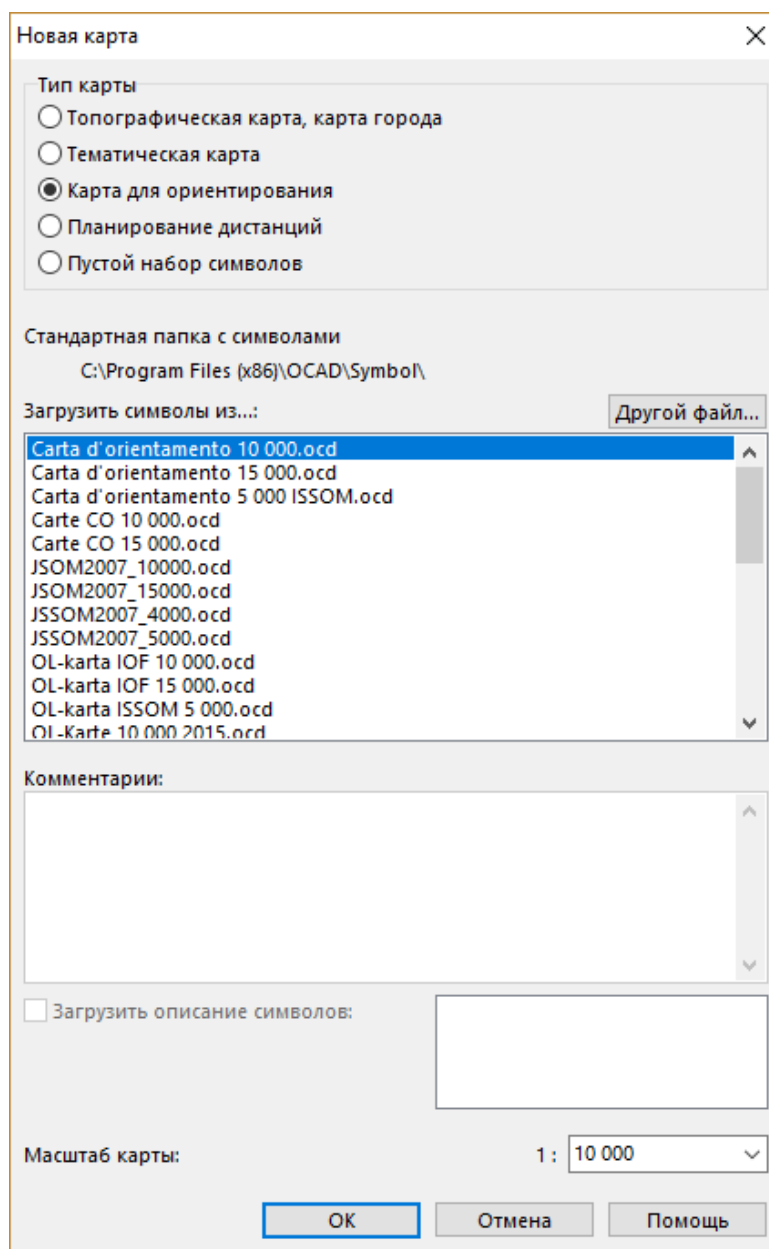
Также на данном этапе необходимо выбрать масштаб, в котором будет осуществляться дальнейший процесс создания карты для спортивного ориентирования. Геоинформационная система представляет возможность работать со следующими масштабами:

- 1:10 000
- 1:15 000
- 1:20 000
- 1: 5 000
- 1:7 500

---

<sup>7</sup> Алешин В.М. Карта в спортивном ориентировании. – М., Физкультура и спорт, 1983. С.22.

Рисунок – 2.1  
Панель создания новой карты<sup>8</sup> (скриншот)



Далее следует подобрать соответствующую району подложку. Для этого подходит ГИС утилита под названием «SASPlanet», откуда необходимо выгрузить космический снимок разрабатываемой территории.<sup>9</sup>

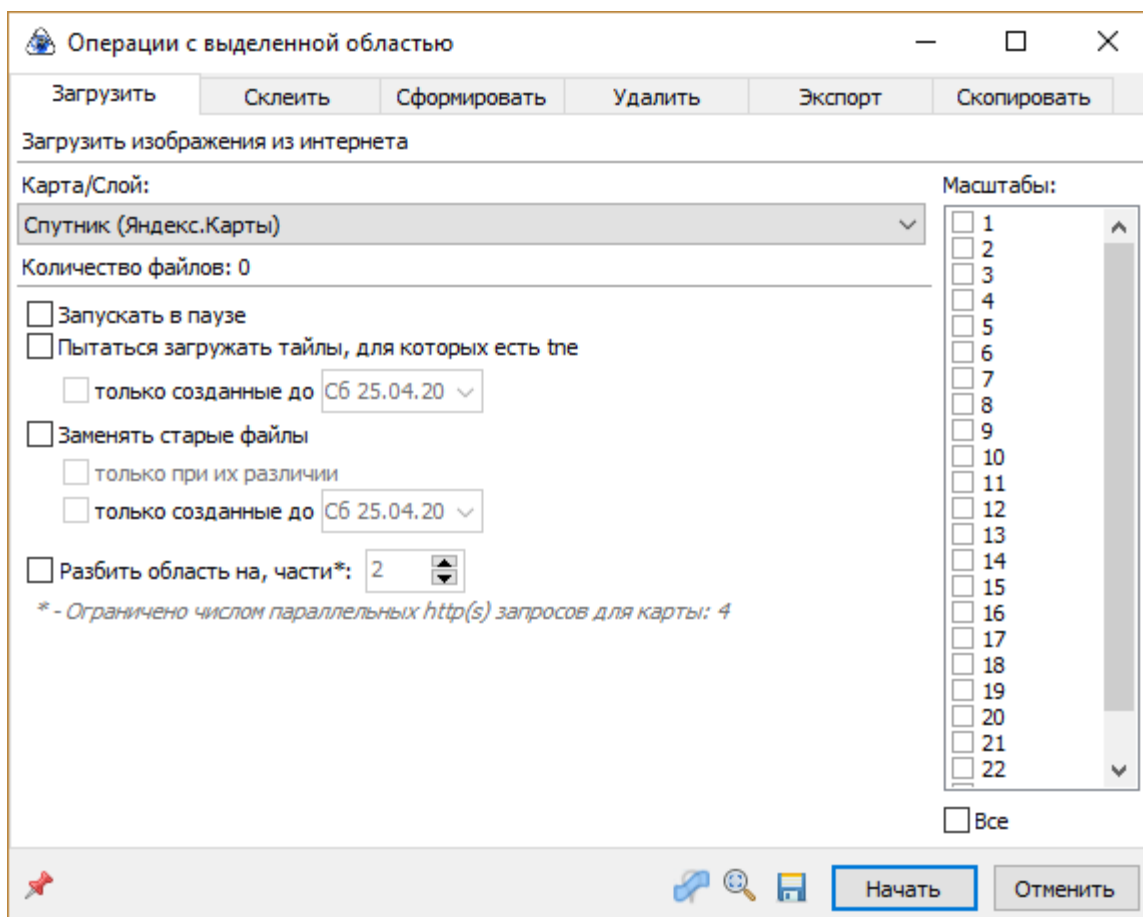
Для этого ГИС SASPlanet даёт возможность загрузить из интернета к себе на устройство территорию (рисунок – 2.2), предварительно выбранную

<sup>8</sup>OCAD подготовка дистанций [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] <https://docplayer.ru/26306712-Ocad-v-9-podgotovka-distanciy.html>

<sup>9</sup>Программа OCAD: обучение [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]. - Режим доступа: <http://orientir.yaguo.ru/>

пользователем, и осуществить географическую привязку координат к получившемуся растровому изображению (рисунок - 2.3)<sup>10</sup>

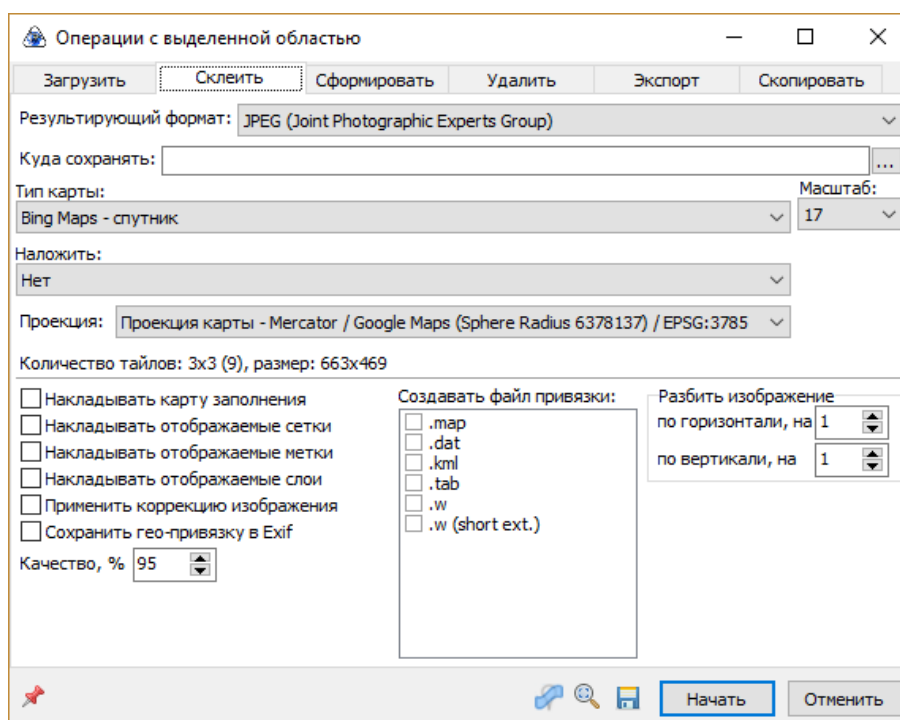
Рисунок – 2.2  
Операции, выполняемые в SASPlanet (загрузить) (скриншот)



SASPlanet позволяет выгрузить космический снимок в необходимом для работы разрешении. Это позволяет сэкономить время, если нужен небольшой размер файла, или наоборот повысить точность, если необходим космоснимок высокого разрешения. Важно понимать, что время загрузки напрямую зависит от размера файла, это необходимо учитывать при расчете времени на данный этап работы.

<sup>10</sup>Раклов В.П. Картография и ГИС: учебное пособие. – М.:КДУ, 2010. С.130.

Рисунок – 2.3  
Операции, выполняемые в SASPlanet (склеить) (скриншот)



OCAD способен работать с несколькими форматами файла подложки. В их число ходят BMP файлы, GIF файлы, JPEG файлы, файлы формата .osd (формат, который программа OCAD использует как основной для сохранения проектных данных различного назначения) и версии файлы в зашифрованном виде .eosd, PDF файлы, PNG файлы, TIFF файлы.

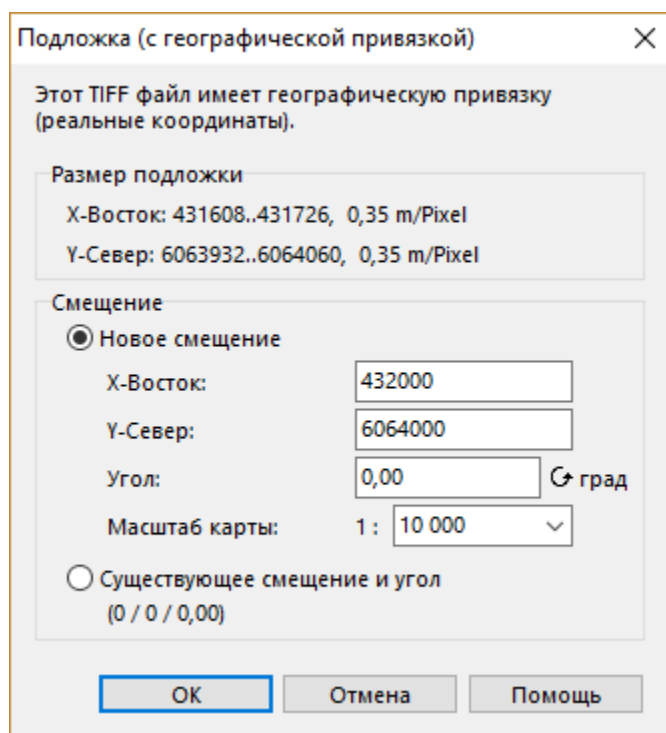
Проводить данный расчет крайне важно<sup>11</sup>, чтобы исключить вероятность несовпадения северного направления на местности и на будущей карте участника. Вычисление магнитного сближения меридианов рассчитывается от геодезического меридиана (плоскость, которая проходит через нормаль, проведенную к поверхности земного эллипсоида в данной точке и параллельная его оси). Сближение меридианов необходимо считать положительным, если направление севера оси абсцисс отклонено к востоку от геодезического меридиана, и отрицательным, если это направление отклонено к востоку. Вычисление данного понятия производится по формуле, где  $L$  – долгота данной точки,  $L_0$  - долгота осевого меридиана зоны, в которой размещается точка.  $B$  – широта данной точки (рисунок - 2.4).

При добавлении подложек ключевым действием для определения точности в будущей разработке карты является шаг нахождения склонения

<sup>11</sup>Вяткин, Л.А. Туризм и спортивное ориентирование: учебное пособие для студентов высших заведений / Л.А. Вяткин, Е.В. Сидорчук. – М.: Академия, 2009. С. 128.

магнитных меридианов.<sup>12</sup> Это действие позволит программной среде самостоятельно скорректировать расположение файла подложки, автоматически накладывая координатную сетку и поворачивая снимок под рассчитанным ранее углом.

Рисунок – 2.4  
Определение поворота карты (скриншот)



Формула расчета сближения магнитных меридианов:

$$\Delta = (L - L_0) \sin B$$

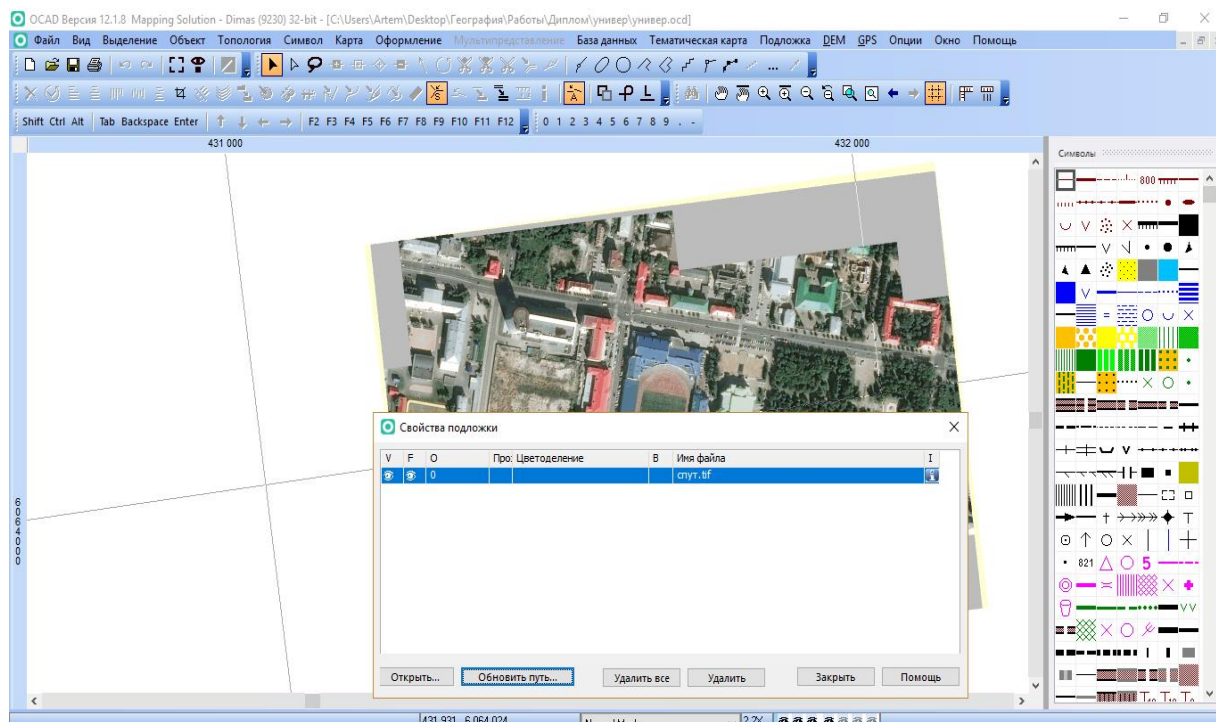
По окончании процесса добавления подложки в программную среду, перед пользователем предстаёт выбранный им космический снимок, на который верхним программным слоем опускается картографическая километровая сетка с координатами. Сам снимок представлен не просто картинкой, а картографическим материалом, расположенным в координатах с учетом сближения магнитных меридианов в данном районе (рисунок – 2.5).

Следует учесть, что зачастую на космических снимках могут присутствовать различного рода погодные явления, которые мешают дальнейшей работе с картой, например, наличие в снимаемой территории облаков. Для этого в программе предусмотрена возможность использования

<sup>12</sup>Гизатулин М.К. Спортивная топография. Уфа, Московская застава, 1997. С. 110.

нескольких файлов подложек, чтобы исключить возможность возникновения неточности из-за использования неполноценных космических снимков.<sup>13</sup>

Рисунок – 2.5  
Редактирование подложки в программе OCAD (скриншот)



### 2.3 Доступный инструментарий программы OCAD

Панель инструментов OCAD<sup>14</sup> представляет собой совокупность различных элементов редактирования, направленных на упрощение создания карт различного типа в программе. С помощью представленного функционала у пользователя имеется возможность выбирать объекты, размещенные на будущей карте, проводить различные операции с площадными объектами (вырезать и разрезать), редактировать точки площадных, линейных и точечных объектов, задавать угол наклона объектов, изменять форму и смещать параллельно друг другу, наносить определенные геометрические фигуры: эллипс, окружность, прямоугольник. Нанесение знаков может производиться в зависимости от удобства использования прямыми линиями, свободными линиями (линиями, которые без дополнительных действий пользователя располагаются на карте,

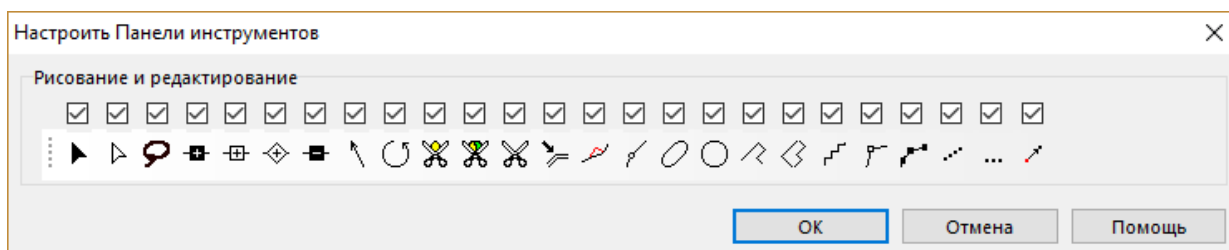
<sup>13</sup> Программа OCAD: обучение [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС].- Режим доступа <http://orientir.yaguo.ru/>

<sup>14</sup> Как нарисовать несложную карту спортивного ориентирования [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] <https://orient-murman.ru/index.php/2011-01-03-12-09-22/123-ocad.html>



располагаясь по пути следования курсора) и рядами точечных объектов. (рисунок –2.6).

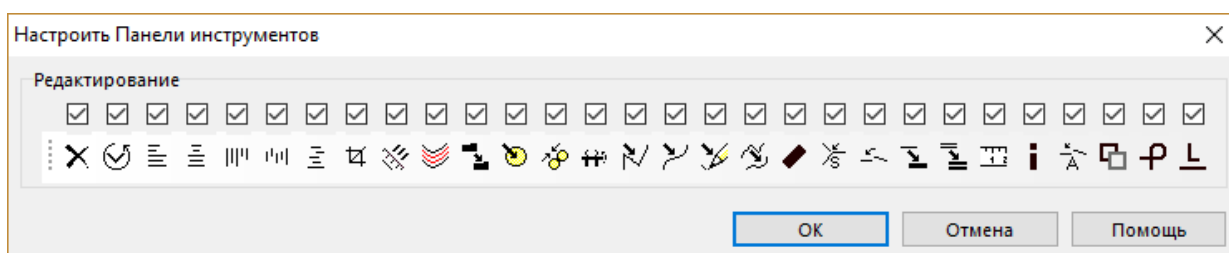
Рисунок – 2.6  
Панель инструментов OCAD (скриншот)



Расположенные с помощью инструментария элементы на карте могут быть отредактированы на усмотрение пользователя с помощью специального блока панели инструментов (рисунок – 2.7).

С помощью данной строки появляется возможность удалить ненужную или лишнюю точку, повернуть или выровнять точку относительно чего-либо или же её распределить определенным образом, создавать промежуточные объекты, дублировать объекты, объединять их, преобразовывать сегменты в различные типы знаков, проводить сглаживание, проводить генерализацию зданий, привязывание выбранного объекта к какому-либо другому объекту, размещенному на карте, заменять символы и проводить линейное измерение.<sup>15</sup>

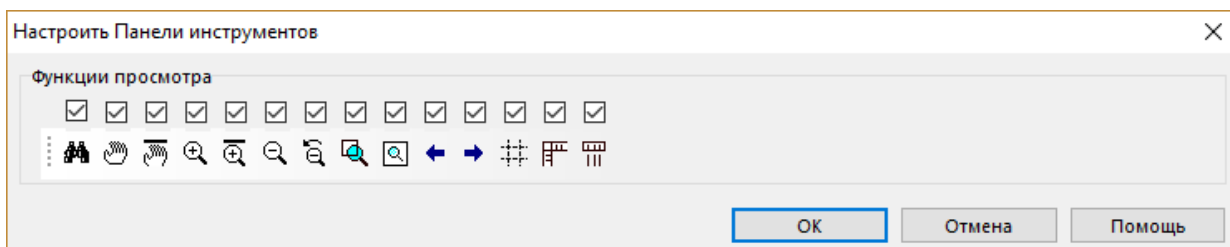
Рисунок – 2.7  
Панель инструментов (скриншот)



<sup>15</sup> Технология привязки существующей карты для спортивного ориентирования к системе [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]. - Режим доступа <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-privyazki-suschestvuyuschih-kart-dlya-sportivnogo-orientirovaniya-k-sisteme-utm>

Для удобства и корректного управления подложкой и картой программа представляет функционал, позволяющий эффективно использовать рабочее пространство (рисунок – 2.8).

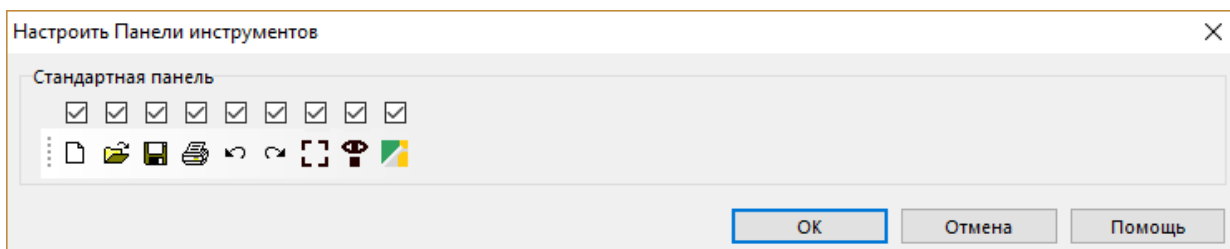
Рисунок – 2.8  
Панель управления и размещения карты (скриншот)



С помощью данного раздела появляется возможность перемещать для удобства пользователя карту и подложку, приближать и отдалять для эффективного использования рабочего пространства.<sup>16</sup>

Программа позволяет сохранять готовые материалы, отправлять на печать. Также имеется полезная возможность отменить или вернуть действие. Помимо всего этого в данной панели есть возможность изменять свойства подложки, управлять профилями символов и открывать различные элементы google street. (рисунок – 2.9).

Рисунок – 2.9  
Панель инструментов (скриншот)



<sup>16</sup> Колосова Н.Н., Чурилова Е.А., Кузьмина Н.А. «Картография с основами топографии» Учебное пособие для вузов., М.: ООО «Дрофа», – 2006. С.198.

### 3. ПРОЦЕСС СОЗДАНИЯ СПОРТИВНОЙ КАРТЫ В OCAD

#### 3.1 Полевые работы

Полевые работы включают в себя рекогносцировку местности с последующим её обозначением в удобном для картографа формате. Современные технологии подразумевают под удобным форматом GPS-трекеры, способные вести запись позиционирования пользователя на местности с использованием определенной системы координат, которая поддерживается системой OCAD. (рисунок – 3.1)

Рисунок – 3.1  
Использование GPS-трекера на местности<sup>17</sup>



Когда район проведения соревнований уже выбран, картографу необходимо личное присутствие на территории проведения соревнований. Для этого есть множество причин:

- Личная оценка уровня проходимости насаждений
- Нанесение элементов мелкого рельефа на карту

<sup>17</sup> Как нарисовать несложную карту спортивного ориентирования [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС].- Режим доступа <https://orient-murman.ru/index.php/2011-01-03-12-09-22/123-ocad.html>

- Уточнение уже существующих объектов
- Установление несоответствий между картографическим материалом прошлых лет и местности на сегодняшний день
- При возникновении проблем на этапе разработки карты ручное нанесение элементов местности на кальку или другое средство хранения информации

С помощью современных средств позиционирования собственного местоположения и последующего экспорта полученных данных картограф определяет окружающие его объекты на местности и помещает их на проект будущей карты с помощью доступной интеграции GPS меток в программу OCAD. Данное программное нововведение позволяет самым точным образом определить, где находится тот или иной объект, будь то образование линейной формы, например, объект дорожной или речной сети, или точка, входящая в состав площадного объекта. Отметка отдельного стоящего элемента (отдельного стоящего дерева, камня, воронки и т.д.) с помощью GPS представляет собой географическое позиционирование собственного положения картографа, находящегося вблизи или непосредственно на самом объекте для увеличения точности.

Зачастую оказывается так, что мощность модуля, установленного в ноутбуке/планшете/телефоне, оказывается достаточной для собственной засечки на местности с необходимой для спортивного ориентирования точностью. Если же речь идёт о какой-либо нестандартной местности проведения геопозиционирования, где работа стандартного телефонного GPS модуля затруднена, то остается желательным внедрение в работу специализированных устройств для трекинга позиции.<sup>18</sup>

### 3.2 Использование GPS в OCAD

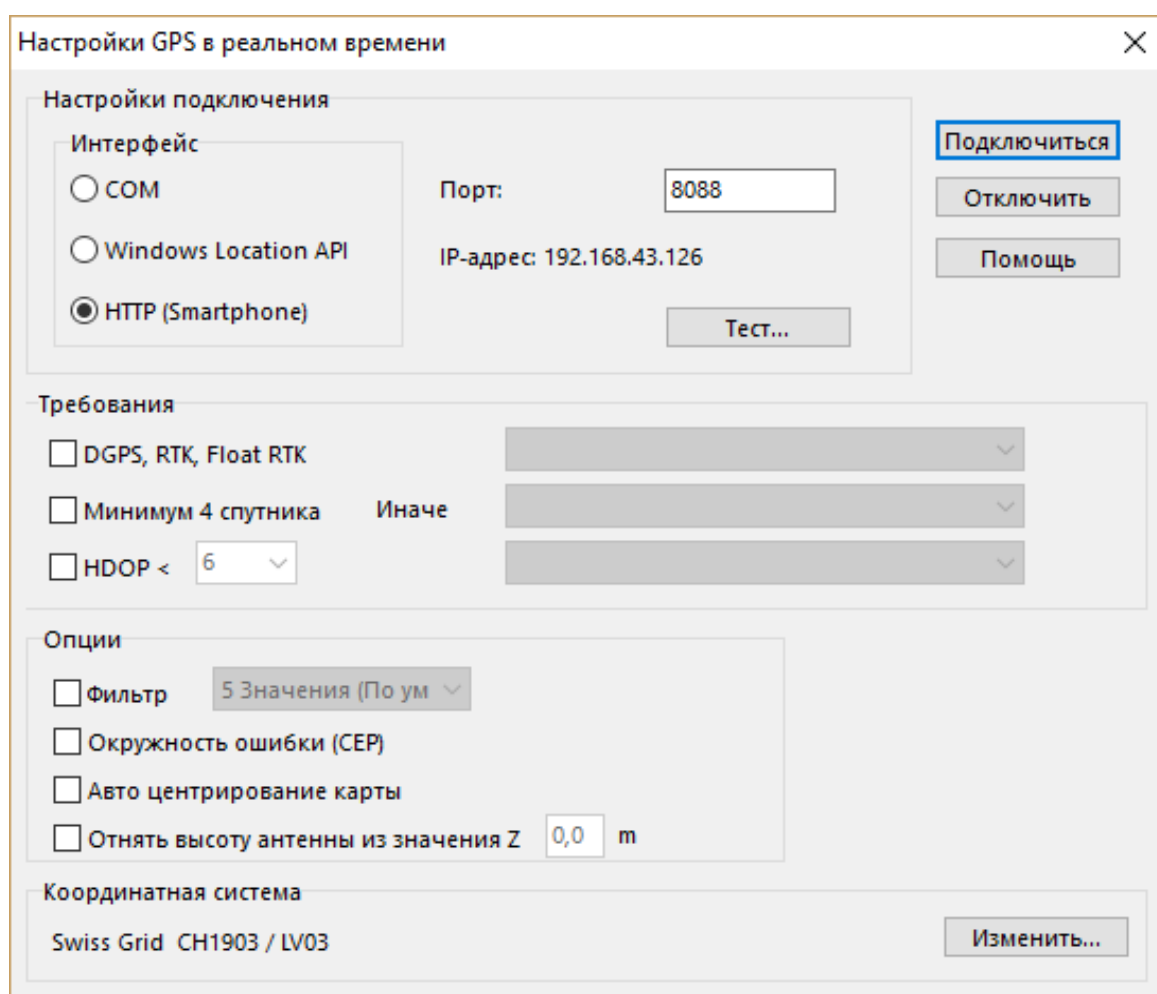
После проведения полевых работ картосоставитель импортирует полученные данные в программу OCAD. Сделать это позволяет предусмотренная разработчиками способность программы распознавать и работать с файлами GPS.

Для упрощения составления карты и работы с GPS, программа способна самостоятельно работать с модулем GPS, установленным в устройстве с операционной системой windows или macOS (рисунок – 3.2)

<sup>18</sup> Лисицкий В.Д., Комиссарова Е.В., Утробина Е.С., Писарев В.С.; по общ. ред. Лисицкого Д.В. Топографическое черчение: учебно-методическое пособие. Ч.1/А.П. карпик,- 2-е изд. (УМО) – Новосибирск: СГГА, 2011. С.32.

Для этого необходимо перейти во вкладку GPS в меню инструментов и выбрать GPS в реальном времени. После активации режима, необходимо настроить диалоговое окно с учетом необходимых параметров для дальнейшего ведения работы: указать COM порт, с которым будет работать программа, убедиться, что скорость передачи данных соответствует требованиям программного обеспечения, запустить тест подключения, чтобы получить предварительные данные.<sup>19</sup>

Рисунок – 3.2  
Функции OCAD для работы с модулем GPS (скриншот)



Важно помнить, что OCAD работает с системой координат WGS 84 или зоне UTM, в противном случае OCAD не может анализировать представляемые модулем GPS корректно, и, следовательно, положение, определяемое программой, будет отличаться от верного (ошибка может достигать более 100 метров). Настраивая GPS, важно знать примерную

<sup>19</sup> Подготовка спортивных карт при помощи GPS [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС].- Режим доступа <http://maps.obelarus.net/practical/gps.shtml>

ошибку в определении позиции, чтобы иметь представление, входит ли данная погрешность в рамки допустимых или её необходимо устранить. На изображении (рисунок – 3.3) видна погрешность (HDOP), которая означает, что несоответствие положения модуля GPS в пространстве находится в рамках допустимого. Иначе же программа подсветит цифры красным цветом.

Рисунок – 3.3  
Параметры GPS (скриншот)



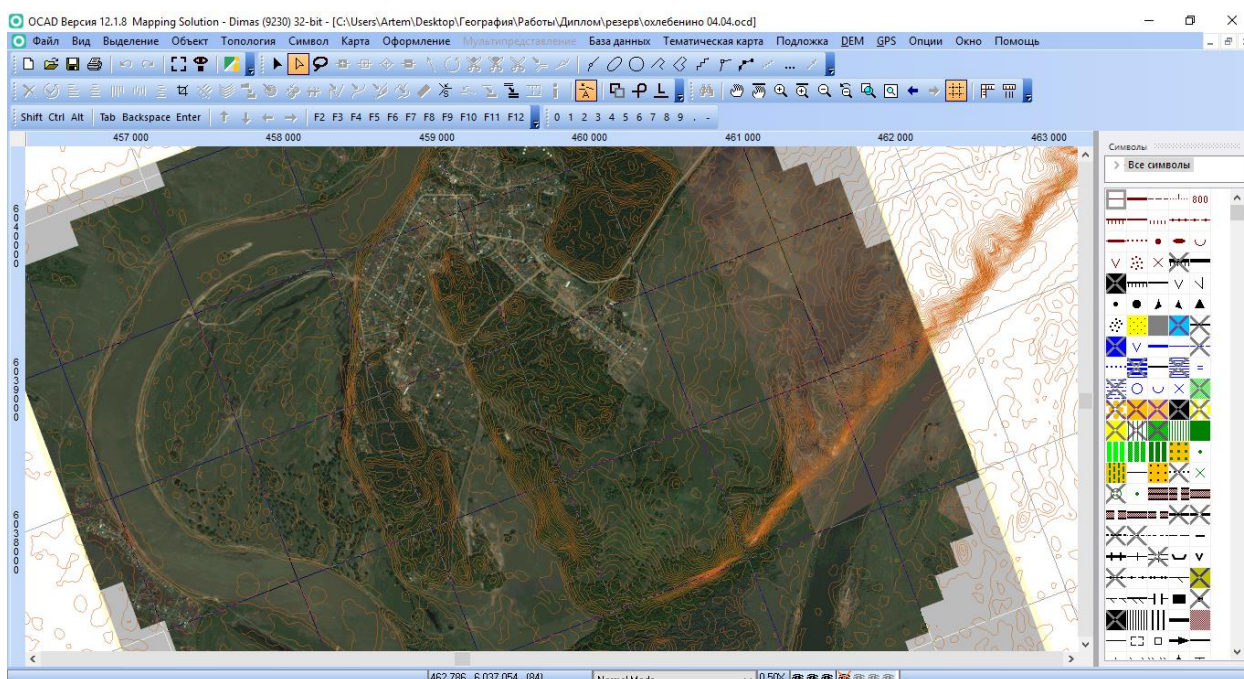
### 3.3 Нанесение рельефа

Спортивная карта – это детальная топографическая карта, в которой используются специальные условные обозначения, согласованные ISOM, обладающая достаточно высокой детализацией, но при этом остающаяся хорошо воспринимаемой для чтения на спортивной скорости, следовательно, рельеф необходимо расположить так, чтобы спортсмен мог сразу считывать информацию.<sup>20</sup>

<sup>20</sup>Берлянт А.М., Востокова А.В., Кравцова В.И. и др. Картоведение: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, – 2003. С. 130.

Программа обладает богатым функционалом для нанесения горизонталей рельефа. Инструменты программы позволяют использовать в создании карты такие современные технологии, как импорт цифровых моделей рельефа (DEM) и загрузка LIDAR pointcloud. При необходимости рельеф можно скорректировать вручную при помощи предложенных инструментов нанесения элементов на карту. Согласно ISOM, на карту могут быть нанесены следующие символы рельефа: изогипсы, объекты микрорельефа, обрывы, воронки, небольшие бугры и специальные символы рельефа (рисунок – 3.4).

Рисунок – 3.4  
Процесс нанесения рельефа на карту (скриншот)



Возможность загрузки DEM сильно упрощает работу с горизонталями. С помощью доступных пользователю инструментов становится возможным использовать DEM файлы как источники изолиний рельефа (рисунок – 3.5).

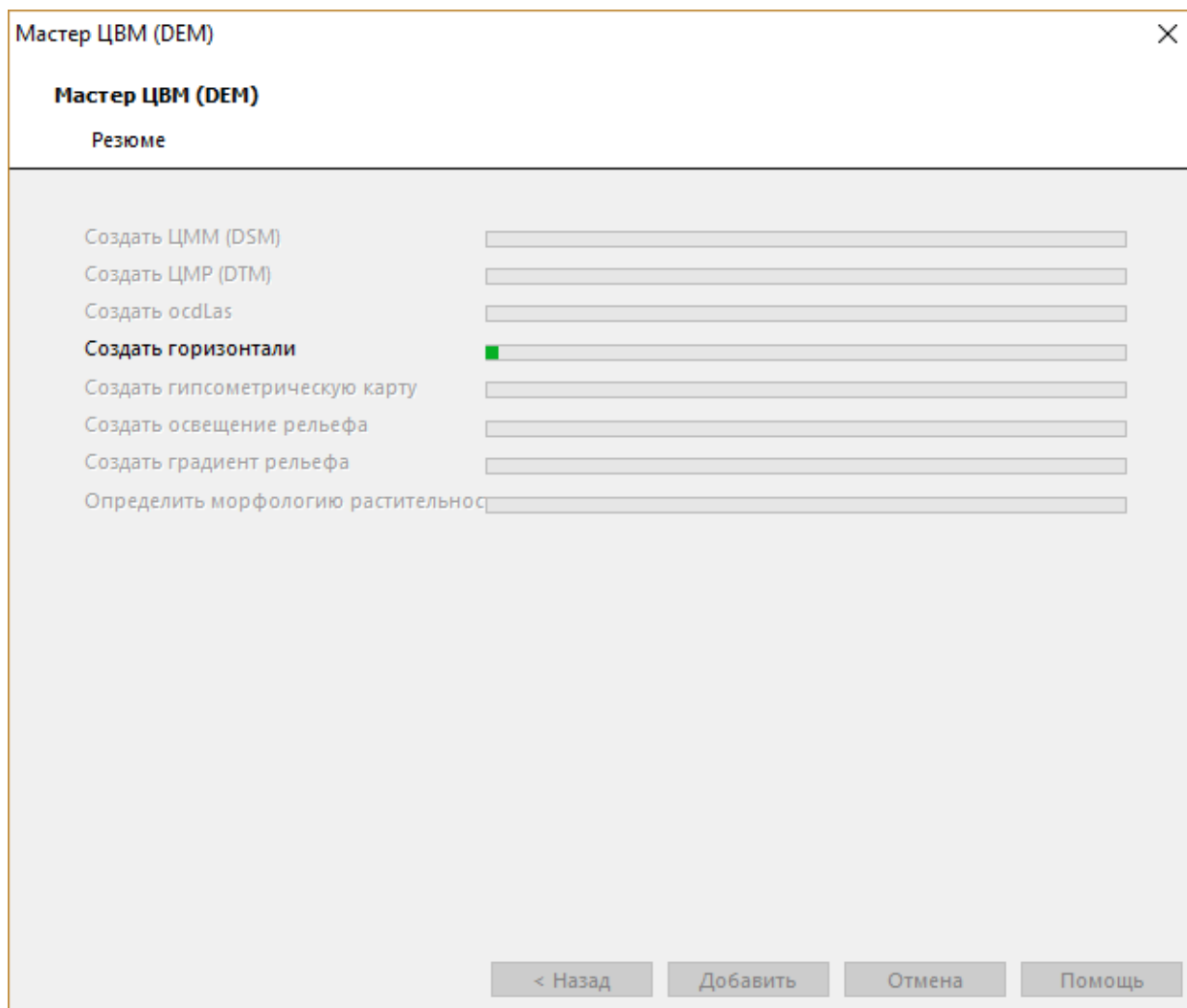
Существует множество бесплатных источников DEM файлов. В их числе ресурсы [search.asf.alaska.edu](http://search.asf.alaska.edu), [dds.cr.usgs.gov/srtm](http://dds.cr.usgs.gov/srtm).<sup>21</sup>

После недолгого ожидания программа способна воссоздать рельеф в выбранном пользователем виде. Это может быть автоматическое определение горизонталей, создание гипсометрической карты на основе

<sup>21</sup> Технология привязки существующей карты для спортивного ориентирования к системе [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]. - Режим доступа <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-privyazki-suschestvuyuschih-kart-dlya-sportivnogo-orientirovaniya-k-sisteme-utm>

данных, полученных из цифровой модели местности, создание освещения и градиента рельефа и определение морфологии растительности. (рисунок – 3.6).<sup>22</sup>

Рисунок – 3.5  
Процесс<sup>23</sup> обработки цифровой модели рельефа (скриншот)

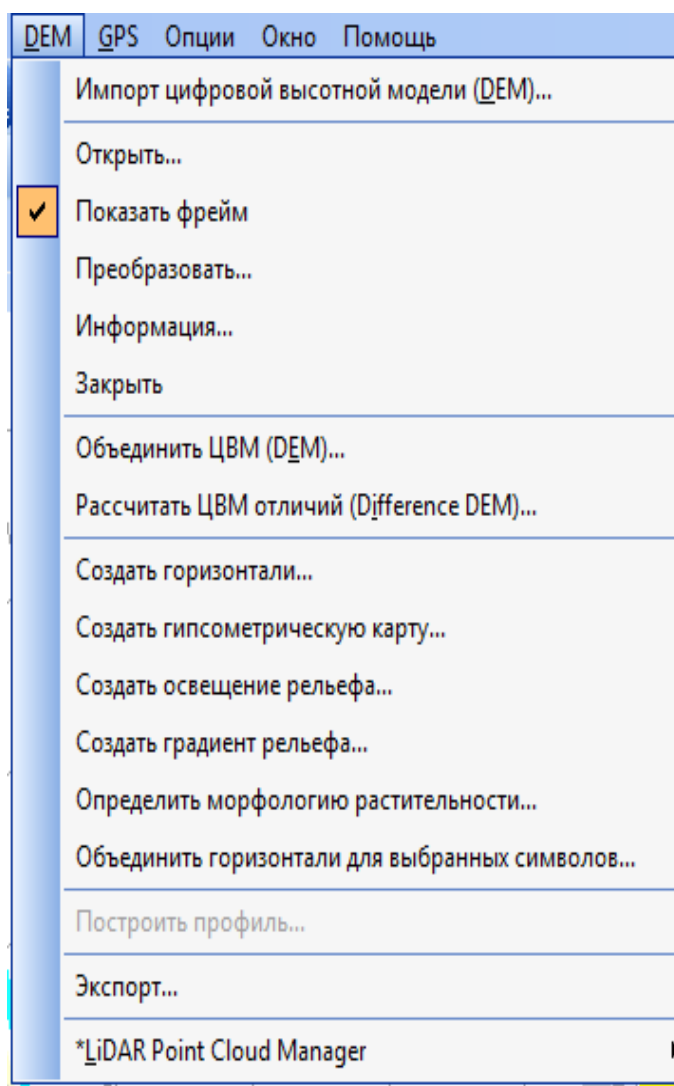


<sup>22</sup> М.К. Гизатулин. Спортивная топография. Уфа, Московская застава, 1997 С.21.

<sup>23</sup> Как нарисовать несложную карту спортивного ориентирования [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] <https://orient-murman.ru/index.php/2011-01-03-12-09-22/123-ocad.html>



Рисунок – 3.6  
Доступные операции с DEM моделям (скриншот)



### 3.4 Нанесение на карту скал, камней, искусственных объектов, объектов гидрографии и болот

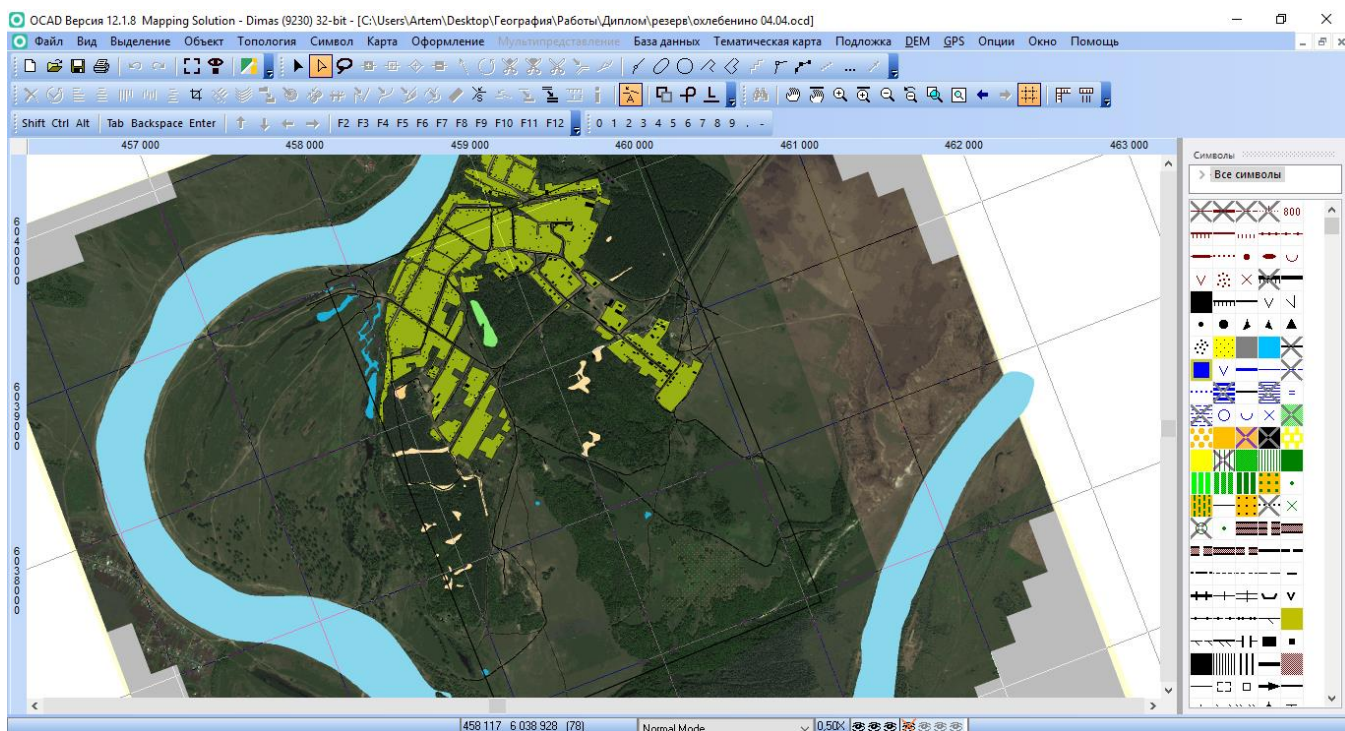
Хорошее разрешение современных космических снимков, пригодные погодные условия и знание местности позволяют составителю карты без проблем обозначить качественные и количественные характеристики на карте, задействовав необходимые элементы управления программой (рисунок – 3.7).

При нанесении данных символов необходимо учитывать особенности и требования спортивной карты. Например, дороги должны различаться между собой в зависимости от степени их проходимости. Точность нанесения объектов на карту, согласно требованиям ISOM, должна быть таковой, чтобы спортсмен на дистанции не ощущал несоответствия между расположением

окружающих его объектов на местности и их размещением относительно друг друга на его спортивной карте.<sup>24</sup>

Болота и заболоченные участки же должны быть представлены в таком виде, в каком пользователь карты сразу сможет оценить степень их труднопроходимости, чтобы вовремя рассчитать свой маршрут на дистанции

Рисунок – 3.7  
Процесс создания спортивной карты в OCAD (скриншот)



### 3.5 Нанесение на карту растительности

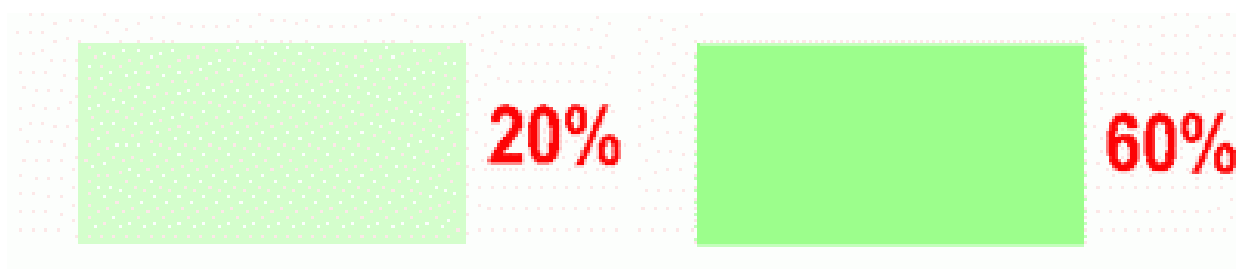
Растительность в спортивном ориентировании классифицируется в зависимости от степени проходимости. Проходимость в спортивном ориентировании подразделяется на следующие виды: открытое пространство, где практически нет растительности, которая может помешать спортсмену проходить участок на высокой скорости, полуоткрытое пространство, где присутствуют отдельно стоящие деревья и кустарники, редколесье. Также на пути спортсмена будут попадаться редкие насаждения. Леса в свою очередь подразделяются на следующие типы: нормальный лес, медленно пробегаемый, трудно пробегаемый и труднопроходимый лес. Также существует такое понятие как неудобь (пустоши, лесопосадки, вырубки и

<sup>24</sup> Алешин В.М. Карта в спортивном ориентировании. – М., Физкультура и спорт, 1983. С.101.

подобные пространства, которые могут замедлить прохождение территории).<sup>25</sup> Помимо леса на карте могут присутствовать подлески двух типов: медленно пробегаемый, не ограничивающий видимость, где скорость спортсмена может снижаться до 60-80% от нормальной скорости и трудно пробегаемый, не ограничивающий видимость, где скорость спортсмена может снизиться вплоть до 20% от обычной скорости бега. Определение границ перехода одного типа леса в другой крайне важно, так как спортсмен часто ориентируется именно на определение на местности изменения своей скорости бега относительно проходимой местности. (рисунок – 3.8)

С помощью доступных элементов управления можно свободно наносить и редактировать уже имеющиеся объекты, что позволяет с помощью программы обрабатывать карты прошлых лет с целью их обновления для использования в соревнованиях по спортивному ориентированию (рисунок – 3.9).

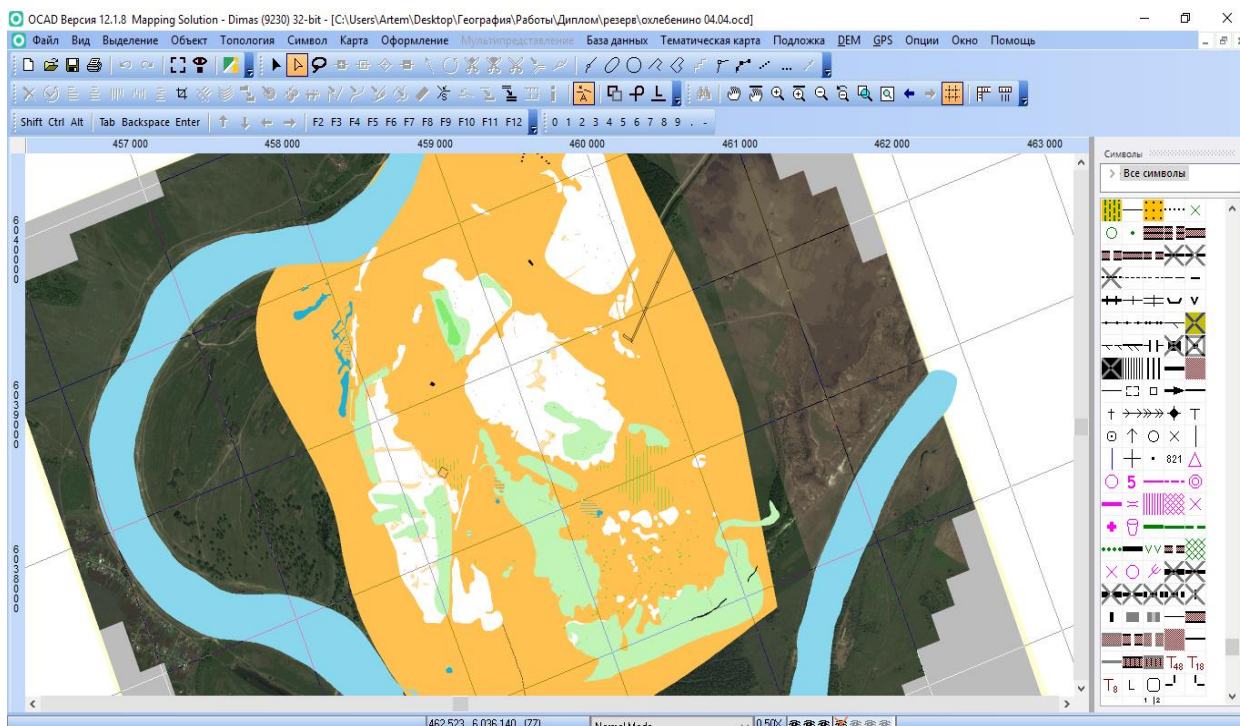
Рисунок – 3.8  
Градации цветов при обозначении леса<sup>26</sup>



<sup>25</sup>ОСАД подготовка дистанций [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]. - Режим доступа <https://docplayer.ru/26306712-Ocad-v-9-podgotovka-distanciy.html>

<sup>26</sup> Правила и знаки [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]. - Режим доступа <https://fso39.ru/orienteering/materials>

### Рисунок – 3.9 Процесс нанесения растительности на карту (скриншот)



Картографы, составляющие карты по спортивному ориентированию, часто отмечают, что невозможно провести прямую зависимость между типом растительности и скоростью прохождения участка, определенного этим типом.<sup>27</sup> Поэтому, в основном, карты по спортивному ориентированию составляют в так называемой период «буйной растительности», который приходится на июль-август.

Наличие возможностей использования космических снимков так же упрощают и прибавляют точности работе в связи с тем, что составитель карты получает возможность увидеть картину в целом перед выездом и после выезда на полевые работы. Важно учитывать, что местность могла измениться с момента съемки её спутниками. В связи с этим картографу необходимо лично убедиться в соответствии некоторых выделенных им ранее спорных участков с их реальным местоположением для устранения возможных неточностей на карте.<sup>28</sup>

<sup>27</sup> М.К. Гизатулин. Спортивная топография. Уфа, Московская застава, 1997. С.39.

<sup>28</sup> М.В. Федорченко, В.П. Раклов Землеустроительное черчение. М., «Недра», 1991. С.42

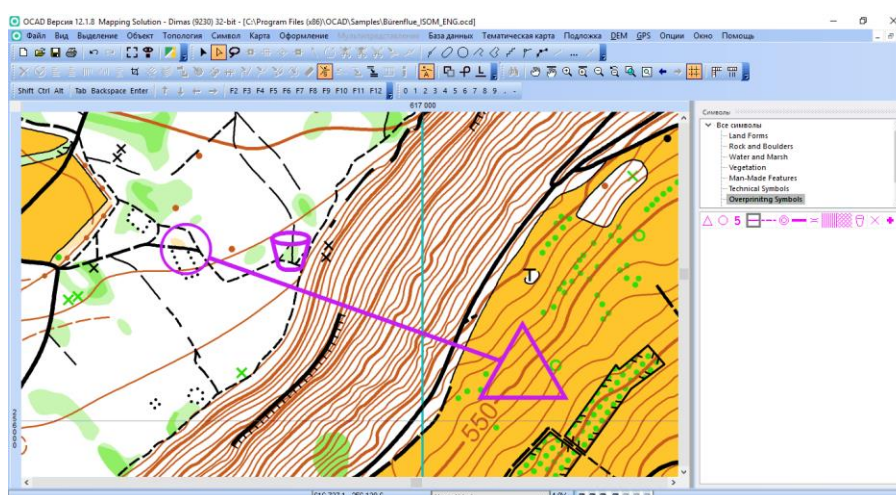
## 4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СПОРТИВНОЙ КАРТЫ «ОХЛЕБНИНСКИЕ СКАЛЫ»

### 4.1 Проектирование маршрутов в OCAD

Программа OCAD содержит в себе необходимый функционал, используемый для создания и редактирования разных видов дистанции. Программа, благодаря заложенным в неё знакам, позволяет выделить на местности контрольные пункты, которые требуется пройти участнику, старт, откуда начинают свою дистанцию все спортсмены. Обозначить нумерацию контрольного пункта и соединить его специальной линией с другим контрольным пунктом или стартом/финишем. Возможность нанесения специального вида пунктира позволяет составителю обозначить для участников соревнований какой-либо путь, например, от финиша к лагерю соревнований. Также существуют знаки, используемые для обозначения специальных технических объектов, располагаемых судьями на дистанции: пункт еды и питья и пункты оказания первой медицинской помощи. Помимо перечисленных знаков, остаются еще те, с помощью которых судейство может запретить нахождение участников в определенном районе в целях обеспечения безопасности спортсменов при прохождении дистанции (рисунок – 4.1).<sup>29</sup>

Рисунок – 4.1

Пример процесса наложения дистанции на карту (скриншот)



<sup>29</sup> М.К. Гизатулин. Спортивная топография. Уфа, Московская застава, 1997. С. 47.

Важно помнить, что знак месторасположения контрольного пункта является достаточно большим по размеру кругом, и чтобы не затруднить дистанцию, устанавливая контрольный пункт необходимо в точку на карте, совпадающую с центром такого круга, чтоб спортсмен без труда локализовал контрольный пункт на местности с помощью карты и компаса.

Скорость восприятия технической информации играет очень важную роль, так как спортсмен, который по вине картографа, составляющего его спортивную карту, не смог быстро найти треугольник на карте, обозначающий точку старта, начинает неизбежно уступать по времени своим соперникам, тратя драгоценные секунды на установление собственного местоположения. Это возникает из-за того, что автор карты неправильно выбрал способ печати карты. Этот способ мог опираться на использование высокого уровня насыщенности, при котором коричневые изолинии начинают сливаться с пурпурными линиями технической информацией (рисунок – 4.2).<sup>30</sup>

Рисунок – 4.2

Пример неудачного использования цвета на карте<sup>31</sup>



<sup>30</sup> Условные знаки для топографических карт масштаба 1 : 10 000 – М.: Недра, 1977. С. 11.

<sup>31</sup> Условные знаки спортивных карт [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]. - Режим доступа [http://fso.msk.ru/?page\\_id=243](http://fso.msk.ru/?page_id=243)

Такого эффекта несложно избежать при грамотной настройке цвета и баланса насыщенности в совокупности с увеличением качества четкости цифр и элементов технической информации (рисунок – 4.3).

Рисунок – 4.3

Увеличение восприятия информации путем редактирования цвета.<sup>32</sup>



Уровень развития спортивного ориентирования напрямую зависит от качества предлагаемой спортсменам спортивной карты, так как степень удовлетворенности спортсмена будет отображать количество полученного удовольствия человека от участия его в соревнованиях. А это в свою очередь будет указывать на количество желающих поучаствовать снова в соревнованиях данного вида спорта.

Чтобы организация соревнований не проявляла себя с отрицательной стороны как для участников, так и для жителей, проживающих вблизи центра соревнований и чьи дома даже, возможно, нанесены на карту, окружающие должны быть уверены в том, что начальник дистанции не установит обязательным прохождение участников соревнований прямо по их участкам. Для этого судьи и начальник дистанции обеспечивают должным контролем разработку карты, чтобы при необходимости запретить специальным знаком посещение участниками частных или каких-либо муниципальных территорий.

<sup>32</sup> Новые способы рисовки спортивных карт [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]. - Режим доступа [http://www.orienteer.ru/2013/11/blog-post\\_2414.html](http://www.orienteer.ru/2013/11/blog-post_2414.html)

## 4.2 Определение местности

Чтобы соревнований по спортивному ориентированию были запоминающимися, организовать мероприятие желательно<sup>33</sup> на территории, где присутствуют красивые пейзажи, и интересный рельеф. На таком мероприятии будет интересно и поучаствовать в соревнованиях, и просто хорошо провести время. Такая совокупность качеств местности неизбежно повлечет за собой увеличение желающих принять участие, что подтолкнет спортивное ориентирование стать более популярным.

Учитывая эти параметры, в данном проекте была выбрана местность близ села Охлебинино (рисунок– 4.4)

Рисунок– 4.4  
Картографируемая территория



Данная местность<sup>34</sup> характеризуется разнообразным рельефом, наличием развитой гидрографии, большие перепады высот. В то же время рядом с планируемым центром соревнований размещена Охлебининская

<sup>33</sup>Тыкул В.И.: Спортивное ориентирование. - М.: Просвещение, 1990. С.54-57.

<sup>34</sup>Федорченко М.В., В.П. Раклов Землеустроительное черчение. М., «Недра», 1991. С. 148.



пещера, (рисунок – 4.5) которую, по желанию, можно посетить, что подарит дополнительные эмоции от соревнований.

Достаточно развитая дорожная сеть позволяет будущим организаторам соревнований на данной карте естественными ориентирами в виду дорог оградить доступную для ориентирования местность. Река Белая, окаймляющая село Охлебино и прилегающий район соревнований, может стать хорошие ориентиром для, так называемого, аварийного азимута – направления на значимый на местности объект, который сможет найти участник соревнований без уверенного понимания, где он находится на данный момент.

Рисунок– 4.5  
Спутниковый снимок района соревнований



На космоснимке видно, что территория является интересной из-за своего разнообразия рельефа, крутыми перепадами высот, наличием красивых видов и сменности пейзажа. Леса различной проходимости помогут спортсмену при определении себя на карте<sup>35</sup>, развитая дорожная сеть и наличие гидрологической системы не позволят спортсмену заблудиться и смогут послужить хорошим аварийным азимутом.

<sup>35</sup>Федорченко М.В., В.П. Раклов Землеустроительное черчение. М., «Недра», 1991. С.30-31.

### 4.3 Общий план работы

Существует много способов картографирования с целью создания спортивной карты, но все они сводятся к общему плану:

- Определение местности
- Рекогносцировка местности
- Полевой этап
- Камеральный этап
- Дизайн карты и оформление дистанции

В данной работе есть дополнительная цель – при разработке карты отдавать предпочтение современным технологиям и отступить от традиционных трудоёмких полевых работ, заменив этот этап на камеральный, следовательно, цепочка создания карты в данной работе будет выглядеть следующим образом:

- Определение местности
- Сбор доступной информации о местности<sup>36</sup> (описание текстом, космические снимки (не менее 2-х, для большей точности), цифровая модель рельефа местности или SRTM)
  - Разработка географической основы карты в OCAD с использованием космических снимков
  - Полевой этап с использованием мобильного приложения OMapрег для записи треков с целью более подробного нанесения дорожной сети, возможностью отмечать собственное местоположение на разработанной ранее географической основе карты специальные отдельно стоящие объекты, например, муравейник и определение мелкого рельефа
  - Нанесение на карту крупного рельефа с помощью цифровой модели местности
  - Корректировка дизайна и нанесение дистанции

Использование треков, цифровой модели местности и космических снимков сводит к минимуму возможность возникновения человеческого фактора при работе в поле, что дает преимущество при достижении наибольшей точности.

### 4.4 Работа в OpenOrienteeringMapper

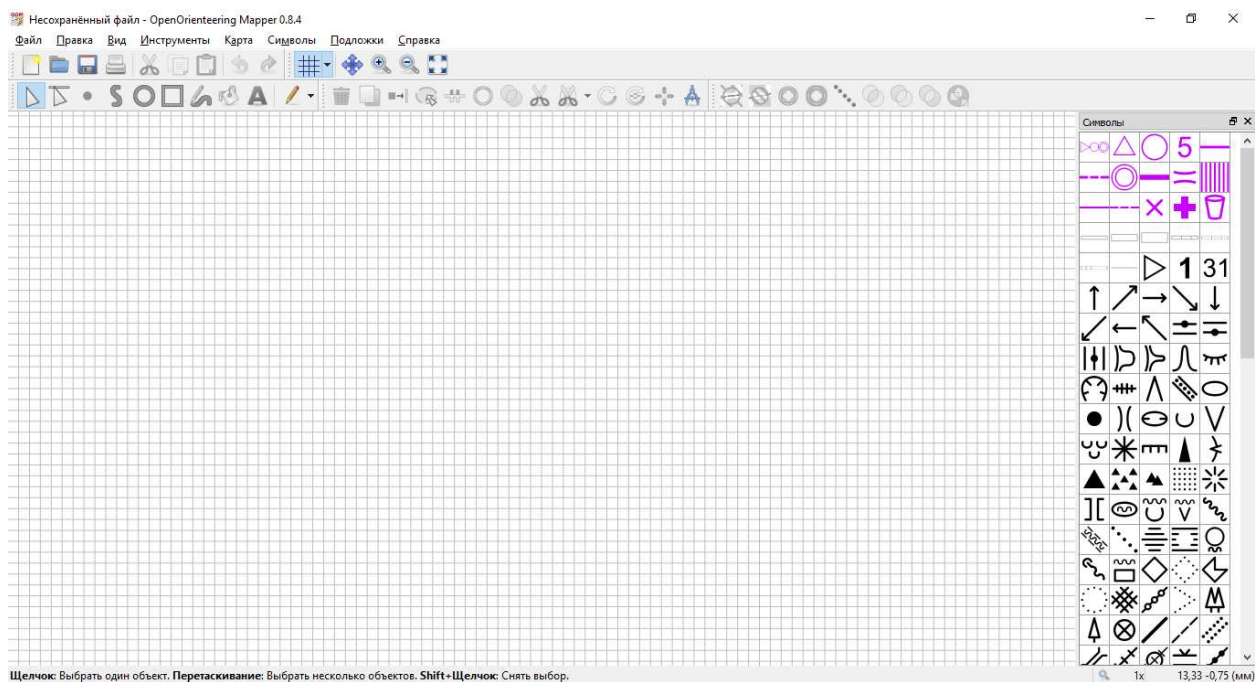
OpenOrienteeringMapper – сводная кроссплатформенная программа, увидевшая свет в феврале 2012 года и сразу завоевавшая внимание

---

<sup>36</sup>Гизатулин М.К. Спортивная топография. Уфа, Московская застава, 1997. С.100-102.

специалистов в сфере картографии за счет своего богатого функционала, и являющаяся полностью бесплатной альтернативой уже существующей программе OCAD. (рисунок – 4.6)

Рисунок – 4.6  
Интерфейс настольного приложения OMaper (скриншот)

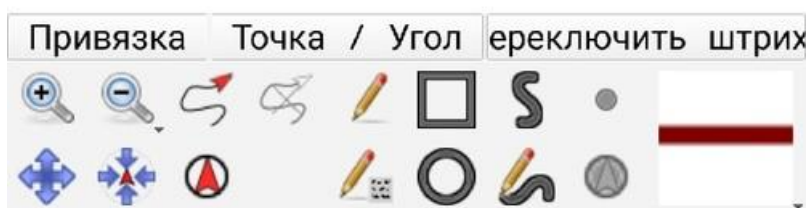
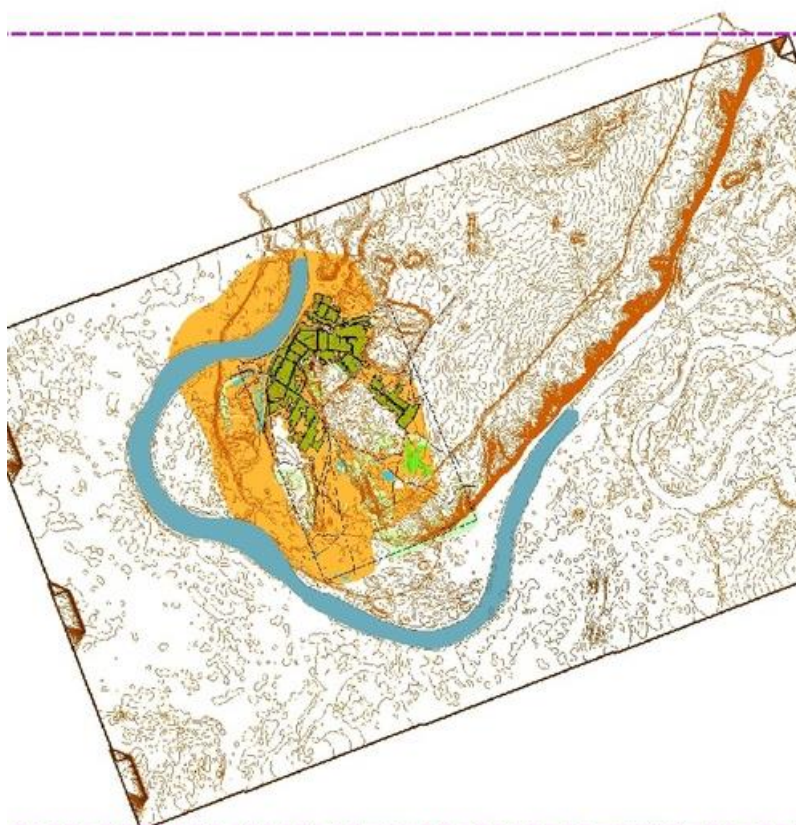


OMaper (рисунок – 4.7) позволяет создавать новые и обрабатывать уже существующие картографические материалы. Функционал программы имеет в себе готовый классификатор в соответствии с требованиями к созданию карты, это облегчает процесс создания картографического материала, так как размеры, цвет и т. д.

Примечательно, что практически все функции настольного приложения реализованы и в мобильном приложении<sup>37</sup>, что позволяет дать возможность авторам при картосоставительских работах в полевых условиях получить полный доступ ко всем возможностям программного обеспечения, что позволит облегчить и ускорить процесс создания спортивной карты.

<sup>37</sup>Раклов В.П. Картография и ГИС: учебное пособие. – М.:КДУ, 2010. С. 78-81.

Рисунок – 4.7  
Интерфейс приложения OMaper на ОСandroid (скриншот)



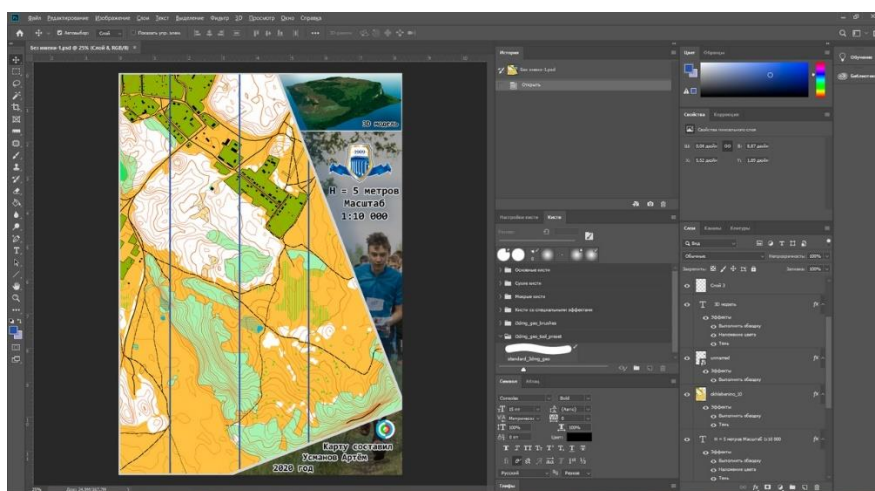
## 4.5 Дизайн карты

Оформление и компоновка карты будет осуществляться в программе Adobe Photoshop (рисунок – 4.8)–графическом редакторе, который работает одновременно и с векторными изображениями, и с растровыми.

На листе с картой будет отображено помимо самой карты (приложение №1) название местности, масштаб, высотное сечение рельефа, место для легенды карты и снимки местности вместе с 3D картой для большей наглядности, чтобы ориентировщик скорее себе представил территорию, которую предстоит ему пройти во время соревнования.

Рисунок – 4.8

Процесс работы в Adobe Photoshop (скриншот)



Шрифт и цвет<sup>38</sup> с окантовкой были подобраны такие, чтобы спортсмену было легче на старте найти нужные данные, чтобы получить первые представления о карте. Дизайн карты был выбран ромбообразный, так как карта наклонена с учетом магнитного склонения, оставшееся место заполнено 3D моделью местности, информацией о масштабе, сечении рельефа и информации о составители. В качестве фона была выбрана авторская фотография с проводимых ранее соревнований по спортивному ориентированию. Такой дизайн карты поспособствует появлению положительного впечатления от участия в соревнованиях, так как дизайн карты несколько нетипичен, но концептуален для последующих карт спортивного ориентирования.

<sup>38</sup>Как нарисовать карты для спортивного ориентирования [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] <https://pandia.ru/text/80/132/14554.php>

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Можно заключить, что OCAD – это незаменимый инструмент при создании спортивной карты современного уровня с применением самых совершенных технологий, разработанных на сегодняшний день. Использование новых методов картографирования позволяет составителю карты точно, подробно и энергоёмко проводить картосоставительские работы. Возможности использования современных DEM моделей позволяют удалённо разработать место проведения соревнований, а космические снимки высокого качества упрощают работы по созданию карты.

Возможности OCAD, позволяющие использовать инструменты для разработки и анализа дистанции, превращают программу в уникальный и важный ресурс для картографа, создающего карты для спортивного ориентирования. Символы спортивного ориентирования, которые предлагает программа, полностью соответствуют международным требованиям ISOM в виду соответствия своего размера, формы и угла наклона.

OCAD даёт возможность произвести качественный скачок в методологии создания карт по спортивному ориентированию. DEM-модели рельефа позволяют ускорить и упростить создание карты и проектирование дистанции, при этом не теряя точности в построение карты.

С помощью использования GPS составитель карты получает возможность корректно отображать мелкие составляющие рельефа на своей карте, отмечая свое местоположение в районе соревнований, располагаясь вблизи какого-либо объекта, необходимого для размещения на спортивной карте. Поэтому, способы создания карты для спортивного ориентирования с использованием глазомерной съемки начинают уходить в прошлое. А в настоящем времени остается OCAD с его на данный день непревзойденными функциями и возможностями в сфере картографии. В совокупности с грамотно проведенными полевыми работами и последующей их камеральной обработкой, карта, разработанная в OCAD, будет существенно превосходить прежде созданные картографические материалы по точности, скорости восприятия и простоте изготовления.

Возможность совмещения данных критериев даёт возможность составителю создать качественный материал, который будет привлекать к себе все новых и новых спортсменов, чем обеспечит безусловный рост популярности спортивного ориентирования.

Россия известна своим богатством рельефа: равнины, горы, низменности. Огромное разнообразие позволяет устраивать соревнования по всей стране, где карты будут сильно различаться по рельефу и сложности,

что будет привлекать спортсменов, позволяя спорту расширяться и поднимать уровень качества проводимых соревнований.

Актуальность изучения OCAD при этом крайне высока, так как данная программа, благодаря своим функциям и инструментам, позволяет разрабатывать, редактировать и анализировать картографические материалы прошлых и современных лет, что позволит картографам соответствовать международным требованиям к точности составления карт по спортивному ориентированию и проведения соревнований по данному виду спорта.

В ходе написанной выпускной квалификационной работы были проделаны следующие этапы работы:

- получили знания по составлению карты в ГИС программе, на примере OCAD

- изучили элементы интерфейса геоинформационной программы OCAD (настройка меню, инструменты, с помощью которых будет составляться спортивная карта),

- освоили процесс создания подложки для дальнейшей работы с ней,

- научились добавлять цифровую модель рельефа (DEM) и производить дальнейшую обработку.

- научились работать с GPS в рамках разработки карты в OCAD

- получили навык в проектировании дистанции в OCAD

В первой главе рассматривались основные понятия, история и особенности спортивной карты

Во второй главе подробно описывалась программа OCAD, ее возможности и особенности

В третьей главе были рассмотрены общая технология и методы обработки, создание карты

В четвертой главе рассмотрен процесс создания авторской карты по спортивному ориентированию, её отладка и графическое оформление

Для контроля точности построения карты и отображения микрорельефа необходимо проводить непосредственные полевые работы, но в связи с карантином, пришлось сократить время полевых исследований.

Считаем, что при написании работы цели и задачи были достигнуты.

*Я подтверждаю, что настоящая работа написана мной лично и не нарушает интеллектуальные права третьих лиц.* *Зусманов Артём Вячеславович*


## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агальцов, В. Н. Методика начального обучения спортивном ориентированию студентов / В. Н. Агальцов. – Омск : ОГИФК, 1990. – 24 с.
2. Агальцов, В. П. Факторы, обуславливающие успешность обучения и их связь с соревновательной результативностью у начинающих ориентировщиков / В. П. Агальцов, В. А. Ботух, Г. Г. Нугманов. – Омск : ОГИФК, 1990. – 104-105 с.
3. Акимов, В. Г. Пространственное представление и восприятие местности в условиях ближней ориентации. Проблемы физического воспитания студентов ВУЗов / В. Г. Акимов. – Брест, 1975. – 127-129 с.
4. Акимов, В. Г. Спортивное ориентирование / В. Г. Акимов, А. А. Кудряшов. – Минск : 1977. – 87 с.
5. Алешин В.М. Карта в спортивном ориентировании. – М., Физкультура и спорт, 1983. – 340.
6. Берлянт А.М., Востокова А.В., Кравцова В.И. и др. Картоведение: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, – 2003. 477 с.
7. Берлянт, А.М.Картографический словарь - М: Научный мир, 2005. - 424 с.
8. Берлянт А.М. Картография: учебник /А.М. Берлянт.- 2 –е издание, исправленное и дополненное. – М.:КДУ, 2010. – 328 с.
9. Битехина, Л. Д. Аспекты процесса планирования деятельности при ориентировке на местности / Л. Д. Битехина, А. К. Дроздовский // Теория и практика физической культуры. – М. : 1987. – 37-41 с.
10. Вяткин, Л.А. Туризм и спортивное ориентирование: учебное пособие для студентов высших заведений / Л.А. Вяткин, Е.В. Сидорчук. – М.: Академия, 2009. – 208 с.
11. Гизатулин М.К. Спортивная топография. Уфа, Московская застава, 1997. –242 с.
12. Кирчо, А.Н. 100 лет ориентированию / А.Н. Кирчо //Азимут. – 1997. - №2. – С. 16.
13. Ключникова, Н.Н. Спортивное ориентирование: учебное пособие / Н.Н. Ключникова, Н.А. Чернова. – Ульяновск: УлГТУ, 2009. – 102 с.
14. Колесникова Л.В.: Спортивное ориентирование. - М.: Советский спорт, 2003
15. Колосова Н.Н., Чурилова Е.А., Кузьмина Н.А. «Картография с основами топографии» Учебное пособие для вузов., М.: ООО «Дрофа», – 2006. – 272 с.
16. Константинов, Ю.С. Ориентирование в России и СССР. Кн. 1. Хроника / Ю.С. Константинов, Б.И. Огородников, В.Л. Елизаров. – М.: ЦДЮиК, 2003. – 124 с.
17. Лисицкий В.Д., Комиссарова Е.В., Утробина Е.С., Писарев В.С.; по общ. ред, Лисицкого Д.В. Топографическое черчение: учебно-методическое пособие. Ч.1/А.П. карпик,- 2-е изд. (УМО) – Новосибирск: СГГА, 2011.- 81с.



18. Лосев А.С.: Тренировка ориентировщиков-разрядников. - М.: Физкультура и спорт, 1984
19. Махов И.И.: Туризм на уроках физической культуры для 5-8 классов. - Белгород: ИПК НИУ "БелГУ", 2012
20. Моргунова Т.В.: Обучающие и контрольные тесты по спортивному ориентированию. - М.: Советский спорт, 2008
21. Огородников Б.И.: Туризм и спортивное ориентирование в комплексе ГТО. - М.: Физкультура и спорт, 1983
22. Огородников Б.И.: Подготовка спортсменов-ориентировщиков. - М.: Физкультура и спорт, 1978
23. Раклов В.П. Картография и ГИС: учебное пособие. – М.:КДУ, 2010. – 188 с.
24. Серапинас Б.Б. Математическая картография: Учебник для вузов. – М.: Академия, –2005. –336 с.
25. Самардак А.С. Геоинформационные системы: Учебное пособие. — Владивосток: ТИДОТ ДВГУ, 2005. 451с.
26. Середович В.А., Ключниченко В.Н., Тимофеева Н.В. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (назначение, функции, классификация) Монография. - Новосибирск: СГГА, 2008. –272 с.
27. Турлапов В.Е. Геоинформационные системы в экономике: Учебно-методическое пособие. - Нижний Новгород: НФ ГУ-ВШЭ, 2007. 245с.
28. Тыкул В.И.: Спортивное ориентирование. - М.: Просвещение, 1990
29. Условные знаки для топографических карт масштаба 1: 10 000 –М.: Недра, 1977. – 143 с.
30. Федорченко М.В., В.П. Раклов Землеустроительное черчение. М., «Недра», 1991.- 336 с.
31. Чешихина, В. В. Теоретико-методологические основы подготовки спортсменов-ориентировщиков / В. В. Чешихина. – М., 1997. – 52 с.
32. Янин, Ю.И. Золото для России / Ю.И. Янин // Азимут. – 1998. - №2. - С. 4-5.
33. Как нарисовать карты для спортивного ориентирования [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] <https://pandia.ru/text/80/132/14554.php>
34. Как нарисовать несложную карту спортивного ориентирования [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] <https://orient-murman.ru/index.php/2011-01-03-12-09-22/123-ocad.html>
35. Международные требования для карт ориентирования [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] <https://orient-murman.ru/index.php/-issom>
36. Международные требования для карт ориентирования [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] [https://rufso.ru/wp-content/uploads/2017/07/isom\\_2017.pdf](https://rufso.ru/wp-content/uploads/2017/07/isom_2017.pdf)
37. Новые способы рисовки спортивных карт [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] [http://www.orienteer.ru/2013/11/blog-post\\_2414.html](http://www.orienteer.ru/2013/11/blog-post_2414.html)
38. Подготовка спортивных карт при помощи GPS [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] <http://maps.obelarus.net/practical/gps.shtml>

39. Программа OCAD: обучение [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]  
<http://orientir.yaguo.ru/>
40. Правила и знаки [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]  
<https://fso39.ru/orienteering/materials>
41. Технология привязки существующей карты для спортивного ориентирования к системе [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]  
<https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-privyazki-suschestvuyuschih-kart-dlya-sportivnogo-orientirovaniya-k-sisteme-utm>
42. Условные знаки спортивных карт [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]  
[http://fso.msk.ru/?page\\_id=243](http://fso.msk.ru/?page_id=243)
43. OCAD подготовка дистанций [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]  
<https://docplayer.ru/26306712-Ocad-v-9-podgotovka-distanci.html>

 Зельманов Артем Владиславович

## Приложение №1

Карта для спортивного ориентирования «Охлебининские скалы»  
(Выполнена автором в программе OCAD)





3D модель



H = 5 метров  
Масштаб  
1:10 000

Карту составил  
Усманов Артём

2020 год

