



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени М.В. Ломоносова

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра картографии и геоинформатики

**КАРТОГРАФИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЙ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ
ХОСТИНСКОЙ ТИСО-САМШИТОВОЙ РОЩИ
ПО СНИМКАМ СВЕРХВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫХ И ПОЛЕВЫХ ДАННЫХ**

Отчет экспедиции НСО студентов:

*Бибчук Т.С., Сулова О.А., 1 курс
Иванова А.А., Истомина К.А., Шурыгина А.А., 2 курс
Волкова А.А., Гизатуллин А.А.,
Казарин Я.О., Кошутин Р.А., 3 курс
Захарова М.А., Пронина Е.С., 4 курс
Другов М.Д., Луговская В.В., магистранты 1 г.о.
Курамагомедов Б.М., магистрант 2 г.о.*

Руководитель:

к.г.н., доц. Алексеенко Н.А.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	4
1.1. Объект полевых исследований	4
1.2. Методика полевых исследований.....	5
ГЛАВА 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	7
2.1. Создание крупномасштабных карт тиса ягодного на территорию Хостинской тисо-самшитовой рощи.....	7
2.2. Создание навигационного атласа на территорию малой экологической тропы рощи для людей с ограниченными возможностями по зрению (ОВЗ)	11
2.3. Создание туристских карт на территорию тисо-самшитовой рощи	13
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	16
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	17
ПРИЛОЖЕНИЯ	18

ВВЕДЕНИЕ

Экспедиция НСО кафедры картографии и геоинформатики в 2016 году проходила в тисово-самшитовой роще Кавказского государственного природного биосферного заповедника, расположенной в Хостинском районе г. Сочи. Полевые исследования проводились по двум направлениям, что обусловило наличие двух целей.

Во-первых, целью экспедиции стало картографирование состояния растительного сообщества тисо-самшитовой рощи по снимкам сверхвысокого разрешения с использованием мультиспектральных и полевых данных. В год проведения Олимпиады тисо-самшитовая роща оказалась на грани уничтожения: в 2012 году вместе с посадочным материалом для озеленения города из Италии была завезена самшитовая огневка, что привело к гибели популяции вечнозеленого колхидского самшита на заповедной территории. Чтобы определить, по какому пути в дальнейшем будет развиваться растительное сообщество, необходимо зафиксировать его современное состояние путем создания инвентаризационной карты на соответствующую территорию.

В соответствии со сформулированной целью перед участниками экспедиции стояли следующие задачи:

- *полевое дешифрирование обезлиственных древостоев;*
- *крупномасштабное картографирование тиса ягодного;*

Во-вторых, целью экспедиции являлось создание навигационного атласа на территорию малой экологической тропы рощи для людей с ограниченными возможностями по зрению (ОВЗ). Данное направление исследований является продолжением исследований предыдущих экспедиций кафедры, показавших важность выпуска таких материалов. Зрение обеспечивает человека примерно 80-ю процентами поступающей информации. При его отсутствии/потере необходимо дать человеку с ОВЗ возможность получать информацию об окружающем мире другими путями, например, с помощью тактильной графики и звуковых карт. Такие материалы являются не только ресурсом для развития и образования человека, но и способствуют его социализации. Если говорить о навигационных картах, которые позволяют относительно свободно перемещаться по изображенной территории, тем самым они помогают человеку преодолеть эмоциональное расстройство и почувствовать свою самостоятельность.

Для достижения данной цели были сформулированы задачи:

- *изучение малой экологической тропы тисо-самшитовой рощи;*
- *создание серии карт для людей с нарушением зрения.*

Дополнительной задачей, поставленной перед нами, как гостями заповедника, стало *составление туристских карт на территорию тисо-самшитовой рощи.*

Можно выделить следующие основные направления деятельности проведенной зимней экспедиции: **научная, научно-практическая и образовательная.** Поставленные перед участниками экспедиции задачи решались при непосредственном полевом обследовании интересующих участков и при камеральной обработке полученных данных.

Созданные карты имеют важное научное и прикладное значение. Карты распространения тиса ягодного позволят зафиксировать начальную стадию сукцессии, чтобы при повторном картографировании территории было возможно определить динамику растительного сообщества.

Выпуск навигационного атласа для незрячих и слабовидящих позволил подтвердить эффективность методики составления карт подобного назначения, которая была описана в работе НСО-2014 кафедры картографии и дипломной работе выпускника кафедры Васёва М.В.

ГЛАВА 1. ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1. Объект полевых исследований

Тисо-самшитовая роща – уникальный памятник древней природы, расположенный в Хостинском районе Сочи на юго-восточном склоне горы Ахун. Роща является частью Кавказского государственного природного биосферного заповедника имени Х. Г. Шапошникова. Здесь сохранились древние реликтовые виды растений третичного периода, пережившие ледниковый период (возрастом 30 млн лет). В 1930 году роща была объявлена заповедной. В глубине рощи находятся развалины древней Хостинской крепости. Особую ценность представляют заросли самшита колхидского – железного дерева – который в роще является видом-эдификатором, то есть под воздействием его жизнедеятельности формируются условия существования остальных видов экосистемы рощи. Роща - один из немногих естественных ареалов произрастания самшита на Северном Кавказе. Вторым основным видом тисо-самшитовой рощи является тис ягодный – красное дерево, у которого вместо шишек растут ягоды. Также в роще произрастают такие виды, как кустарник лавровишня, падуб, бук, граб, клён, липа (рис. 1).



Рис. 1. Тисо-самшитовая роща

В 2012 году в целях озеленения олимпийских объектов из Италии были завезены саженцы самшита. На них были обнаружены гусеницы бабочки самшитовой огнёвки – инвазионного вида-паразита самшита. Не были соблюдены сроки нахождения посадочного материала в питомнике временного содержания, а также условия обработки саженцев, вследствие чего личинки бабочки не были уничтожены. После высадки саженцев на территории Большого Сочи огнёвка стала быстро распространяться и к осени 2013 года достигла рощи. Здесь бабочки дали потомство, и снова появились личинки, а

затем и гусеницы огнёвки. Как бабочки, так и гусеницы питаются листьями самшита, а при наличии такого его количества, они стали быстро уничтожать все деревья: маленькие особи питались листьями, особи побольше – корой. В результате, к лету 2014 года весь самшит в роще был уничтожен.

Основной причиной произошедшего является то, что распространению самшитовой огнёвки ничто не препятствовало, в то время как на родине самшита – в Китае – у огнёвки есть естественные враги. С ростом численности огнёвки увеличивается и количество азиатского шершня – основного вида, поедающего личинки. Таким образом, происходит естественная регуляция её численности в экосистемах Азии, вследствие чего баланс экосистем не нарушается.

В результате исчезновения вида-эдификатора тисо-самшитовой рощи, в ней изменились природные условия, в которых вся экосистема существовала с доисторических времён. Вследствие перемены условий, должны были произойти изменения и с видами, произрастающими в роще. Поэтому для выявления дальнейших тенденций решено было провести мониторинг территории, взяв за основу какой-либо вид рощи.

1.2. Методика полевых исследований

В ходе экспедиции сбор материалов осуществлялся следующими способами:

- Запуск БПЛА и выполнение съемки
- Проведение ГНСС-измерений
- Выполнение описаний растительных сообществ
- Полевое дешифрирование космических и аэрофотоснимков
- Фотофиксация
- Работа в научных фондах и библиотеке заповедника
- Интервьюирование сотрудников заповедника

В рамках экспедиции полевые маршруты осуществлялись по 3 основным направлениям (Приложение 1):

- 2 маршрута по трассе большой экологической тропы рощи (4,5 км)
- 3 маршрута по трассе малой экологической тропы рощи (1,5 км)
- маршрут к вершине горы Большой Ахун (5,6 км)

Был посещен музей природы Кавказского государственного природного биосферного заповедника, проведены сотрудниками заповедника тематические лекции и организованы дискуссионные обсуждения, в ходе которых нам была предоставлена важная информация о растительных сообществах рощи, процессе и видимых последствиях вымирания самшита колхидского, текущей туристической и эколого-просветительской деятельности заповедника и о планах их дальнейшего развития.

В полевых маршрутах и последующей камеральной обработке использовались спутниковые снимки в видимом диапазоне с космических аппаратов KOMPSAT-5 и Ресурс-П.



Рис. 2. Квадрокоптер DJI Phantom 3 Advanced

С помощью карманных ГНСС-приемников Garmin осуществлялся набор точек для последующей привязки мозаик снимков, полученных с БПЛА. Также, эти приемники использовались для фиксации точек описаний растительных сообществ.

При составлении карт для людей с ограниченными возможностями по зрению, в силу специфики данного направления картографирования, осуществлялись отдельные полевые маршруты по малой экологической тропе, обеспечивающие получение необходимой информации. Рекогносцировочный полевой выход производился для ознакомления с элементами экологического маршрута различного содержания: для пробной разработки тематического содержания будущих карт, используемых на них показателей, возможных способов изображения. Рекогносцировочное обследование включало не только изучение видимых элементов местности и способы их адаптации для соответствующих картографических произведений, но и выявление всевозможных объектов тактильного и звукового восприятия, которые могут заинтересовать или помочь в ориентировании людям с нарушениями зрения при посещении Хостинской тисо-самшитовой рощи.

Последующие маршруты уже выполнялись при наличии снимков с БПЛА, на которых фиксировалась локализация необходимых объектов различных категорий, сформированных в ходе предварительной разработки легенд карт, а также структура и пространственное расположение этих объектов относительно друг друга. Для обеспечения точности наносимых кроков на каждой фиксируемой точке стояния осуществлялись GPS-измерения.

В камеральных работах использовалось следующее геоинформационное программное обеспечение: ArcGIS Desktop, ERDAS Imagine, AgiSoftFotoScan, GlobalMapper и др.; графические редакторы: Adobe Illustrator, Adobe Photoshop

ГЛАВА 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Создание крупномасштабных карт тиса ягодного на территорию Хостинской тисо-самшитовой рощи

В качестве вида для мониторинга решено было изучить и произвести картографирование второго основного вида на территории рощи – тиса ягодного.

Для этого территория рощи была снята при помощи беспилотного летательного аппарата (рис. 2).

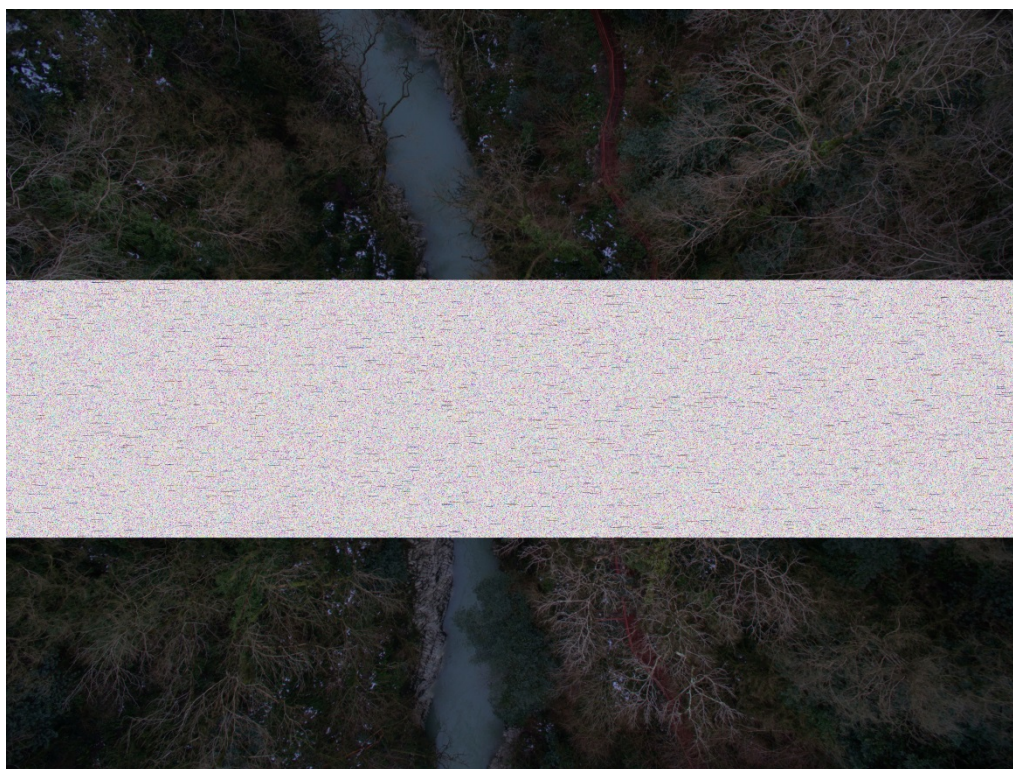


Рис. 3. Испорченный снимок, полученный в процессе съёмки тисо-самшитовой рощи с беспилотного летательного аппарата

Каждый день проводилась съёмка определённой части рощи, в результате чего к концу исследования были получены снимки на всю территорию. В процессе исследования было сделано 20 описаний точек, которые были необходимы в качестве исходного материала для дешифрирования тиса по снимкам. В роще имеется 2 тропы: так называемые Малое и Большое кольцо. Для исследований 4 раза было пройдено Малое кольцо протяжённостью 2 км и 1 раз Большое длиной 5 км.

После съёмки необходимо было отобрать испорченные снимки, так как в процессе дальнейшей обработки эти данные повлекут за собой искажение результатов (рис. 3).

Затем снимки обрабатываются в программном пакете Agisoft PhotoScan Professional для получения мозаик из снимков (рис. 4).

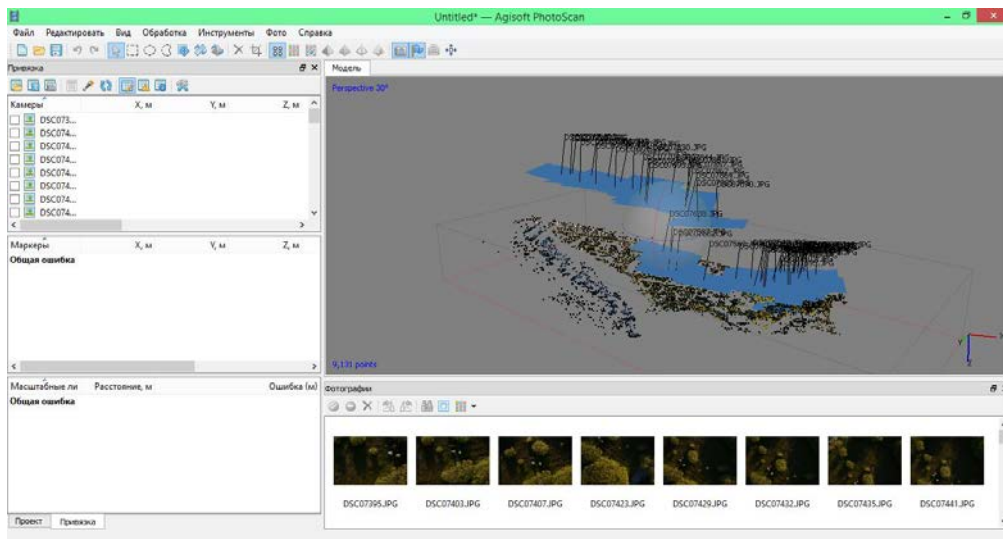


Рис. 4. Обработка снимков в пакете Agisoft PhotoScan Professional

По полученным снимкам было составлено 7 мозаик с перекрытием для того, чтобы их можно было привязать друг к другу (рис. 5).



Рис. 5. Мозаика №1

Параллельно с построением мозаик производился наземный отбор дешифровочных эталонов тиса для дальнейшего использования их в процессе дешифрирования. Также в поле были отобраны точки полевых наблюдений, для которых были определены координаты, чтобы использовать их для привязки мозаик к космическому снимку КОМPSAT или проектирования в нужной системе координат. Они выбирались на наиболее открытой территории таким образом, чтобы их можно было обнаружить на снимке с беспилотного летательного аппарата.

Основной проблемой при дешифрировании тиса является его схожесть с другими видами, произрастающими в тисо-самшитовой роще. Но в зимний сезон съёмки количество этих видов резко сокращается, так как большинство из них – лиственные растения. Необходимо было различить тис и лавровишню, которые на снимках имели практически одинаковый оттенок зелёного. Однако на основе полевых обследований территории были выявлены эталонные участки тиса и лавровишни для дальнейшего дешифрирования. Тис на снимках отличался массивными ветвям раскидистой кроны. Если качество снимка не позволяло этого увидеть, то тис определялся по цвету кроны – хвоя тиса имеет более светлый зелёный цвет, чем листья лавровишни, которые имели сине-зелёный цвет. Также было выявлено, что лавровишня произрастает в понижениях, то есть в более влажных местах: в балках, по берегам реки Хосты. Для лучшей читаемости рельефа была использована цифровая модель местности на данную территорию, которая позволила более детально выявить места произрастания тиса и лавровишни (рис. 6).



Рис. 6. Сравнение тиса и лавровишни на снимке: точкой отмечен тис, обведена лавровишня

Другой проблемой было выделение молодого тиса под перекрытием веток широколиственных деревьев, таких как бук, граб, дуб (рис. 7).

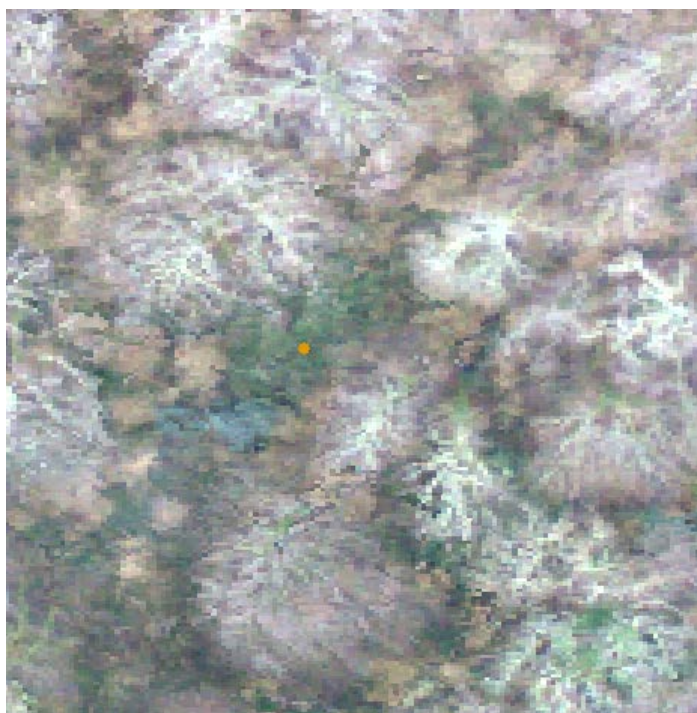


Рис. 7. Молодой тис среди веток других деревьев: тис отмечен точкой

Для этого снимки, из которых составлялась ортофотомозаика, сравнивались с ней, поскольку детальность мозаики ниже, чем у отдельных снимков. Сначала находилось местоположение снимка на мозаике, затем по снимку определялось, к какому виду относится дерево. Найти конкретное место снимка на мозаике было возможно по косвенным признакам, например, изгибам реки Хосты, часть которой захватывалась при каждой съёмке, изгибам туристических троп и другим, различимым на мозаике объектам.

Также затруднения возникали при определении угнетённого тиса, так как нездоровое дерево отличается меньшим размером кроны по сравнению с обычным (рис. 8).



Рис. 8. Угнетённый тис с меньшим размером кроны: тис отмечен точками

В этом случае можно было спутать тис с самшитом, обвитым плющом, потому что цвет плюща и тиса практически одинаков на снимке (рис. 9). Для решения возникшей проблемы следовало улучшить качество мозаики путём повторной обработки снимков или сравнить исходные снимки с ортофотомозаикой.



Рис. 9. Тис, окруженный самшитом с плющом: тис обозначен точкой, один из самшитов обведён

Для получения более точного результата дешифрирования, а также для выявления закономерностей распределения тиса по территории тисо-самшитовой рощи была использована цифровая модель рельефа на исследуемую территорию.

Цифровая модель рельефа на территории тисо-самшитовой рощи имеет высоты от 15 до 530 метров. Экспозиции склонов реки Хосты разнообразны, но можно выделить общие направления склонов: на левом берегу реки экспозиция северо-западная, западная, юго-западная (западное направление), на правом же – северо-восточная, восточная, юго-восточная (восточное направление). Крутизна склонов реки Хосты на цифровой модели рельефа варьирует от 10° до 43°.

В результате наложения результатов картографирования тиса на модель было выявлено, что его распределение не зависит от высоты над уровнем моря или крутизны и экспозиции склонов: тис обнаруживался на обоих берегах реки, имеющих разную экспозицию, как на крутых склонах, так и на более ровных участках территории: как у реки, так и на склонах горы Ахун.

На основе полученных снимков, построенных мозаик и выявленных дешифровочных признаков было проведено точечное картографирование тиса (Приложение 2). В дальнейшем эти данные могут быть использованы в качестве материалов для мониторинга состояния тисо-самшитовой рощи.

2.2. Создание навигационного атласа на территорию малой экологической тропы рощи для людей с ограниченными возможностями по зрению (ОВЗ)

Создание навигационного атласа на территорию малой экологической тропы для людей с ограниченными возможностями по зрению является экспериментальной исследовательской разработкой в связи с тем, что отсутствуют как таковая литература по

составлению тактильных картографических произведений и критерии оценки качества подобных материалов.

По этой причине при составлении тактильного атласа основой были общие рекомендации создания тактильной графики, а также информация, полученная от экспертов, специализирующихся в данной области исследований. Также необходимо учитывать, что в тактильном атласе требования стандартизации и единства содержания должно выполняться гораздо строже, чем в обычном атласе. На чтение тактильных карт уходит больше времени, ориентироваться как в самом атласе, так и в картографическом изображении гораздо сложнее. В связи с чем вводится стандартизация в любых атласах – компоновок, математической основы, условных знаков, что позволяет экономить время при чтении карт и улучшать их сопоставимость.

Разработанный навигационный атлас включил в себя следующую серию карт:

1. Карта ООПТ России.
2. Карта местоположение рощи в Кавказском регионе.
3. Карта на территорию главного входа и визит-центра тисо-самшитовой рощи.
4. Навигационная карта по маршруту малой экологической тропы.
5. Карта инфраструктуры маршрута малой экологической тропы.
6. Карта достопримечательностей маршрута малой экологической тропы.
7. Карта экологического просвещения маршрута малой экологической тропы.

Выбор технологии издания непосредственно влияет на все этапы составления тактильного атласа. Для создания атласа выбрана технология печати на термобумаге. Из всех доступных на данный момент технологий создания тактильных произведений она обеспечивает наилучшее отношение таких важных параметров как цена и качество.

Исследования особенностей восприятия слепых позволяют утверждать, что формат тактильного произведения для слепых не должен иметь размеры больше стандартного листа А3. Помимо этого, имевшееся в наличии оборудование также не поддерживало создание картографических произведений более крупного формата. Лист формата А3 предпочтительней А4, так как позволяет отразить на карте большее количество объектов и надписей при сохранении условия адекватной графической нагрузки. Таким образом, для печати карт атласа был выбран формат А3. Конфигурация территории делает оптимальной альбомную ориентировку листа (как для карты ООПТ России, так и для основных изображений маршрута малой экологической тропы).

С учетом размера территории, а также выбранного формата и ориентировки листа, подбирались нужные масштабы для картографирования. Важно отметить, что в тактильном атласе допустимо наличие не более 4 видов компоновки. Привыкание к новому расположению элементов карты на листе, новому масштабу и/или новой знаковой системе, которую придётся ввести для отражения содержания при новом масштабе, увеличивает время чтения карты и снижает уровень её понимания.

Один из масштабов тактильного атласа является основным, используемым для показа большинства карт атласа. Выбранный масштаб для карт маршрута малой экологической тропы составил 1:2000, что позволяет показать территорию максимально подробно при условии сохранения места на листе для других элементов карты. Помимо числового масштаба на всех листах приведены линейный и именованный масштабы. Линейный масштаб приведен в форме, при котором он может быть воспроизведён тактильно и его легко использовать наощупь. (То есть в виде простой, короткой полосы, длиной несколько сантиметров шириной примерно в 5 мм).

Компоновка карт плавающая. Это сделано для того, чтобы элементы картографирования хорошо читались, и прилегающие территории не отвлекали внимание.

Название, масштабы, легенда, метка верхней части листа (определяющая его ориентировку для пользователя с ОВЗ) помещены в верхней части листа. Это сделано для того, чтобы информация об основных элементах карты находилась в одном месте.

Для составления атласа использовались данные с сервиса OpenStreetMap, карты из Экологического атласа России, картографические материалы кавказского заповедника, мозаика снимков с БПЛА, данные полевых маршрутов. Работы по составлению карт проводились с помощью программного пакета ArcGIS 10.3.

В картах для людей с ОВЗ оформление и генерализация два процесса, которые тесно сопряжены между собой. Была проведена генерализация линейного знака тропы, так как изначально имеющийся трек имел большой коэффициент извилистости и малые радиусы поворота, что являлось недопустимым для итоговой схемы. На этом же этапе производился предварительный отбор на основе норм и цензов.

При оформлении для окраски линий и значков был выбран черный цвет (что напрямую связано с технологией термопечати). Для фоновых визуальных элементов выбирались яркие, контрастные цвета. Тактильно они дублировались различными фактурами, различающихся ориентировкой, густотой и формой маркеров.

Все надписи, нанесенные на карты, выполнены визуальным шрифтом и шрифтом Брайля. Для визуальных надписей выбран тёмно-красный цвет, так как при термопечати не деформируется и хорошо выделяется на светлом фоне. Все подписи располагаются на белом фоне (чистым от фоновых элементов оформления).

Составленные карты (Приложение 3) предназначены для использования слепыми (с навыками работы с тактильной графики) и слабовидящими (с достаточным уровнем остаточного зрения). Подразумевается как самостоятельное использование карт при навигации по тисо-самшитовой роще, так и использование с помощью тифлопедагогов.

Все составленные картографические материалы будут переданы в Кавказский заповедник для апробирования их использования людьми с ограниченными возможностями по зрению непосредственно на маршруте малой экологической тропы тисо-самшитовой рощи.

2.3. Создание туристских карт на территорию тисо-самшитовой рощи

Тисо-самшитовая роща выполняет не только природоохранные функции, но и экологопросветительские. В результате экологической катастрофы, произошедшей на её территории, резервация лишилась своей визитной карточки. Сотрудники заповедника обеспокоены тем, что поток туристов в связи с этим событием может сократиться. Поэтому, с целью увеличения источников информации о природном резервате для гостей города и его жителей было предложено создать туристские карты.

При создании карт необходимо было решить ряд задач:

- Проведение рекогносцировочных работ: определение важнейших объектов инфраструктуры туристических троп и природных объектов;
- Выбор основы карт;
- Разработка макетов карт: определение объектов нанесения, компоновки, условных знаков, содержания дополнительной информации, метода фальцовки;

В результате полевых исследований были выявлены два класса объектов аттрактивности: природные объекты и памятники культуры. К первой группе были отнесены каньон "Чёртовы ворота", Буковая поляна, долина реки Хосты, карстовая

пещера, тис-великан, каменный лабиринт, обрыв «Белые скалы». Вторую группу составляют руины древней крепости, которые будут интересны любителям истории. От сооружения сохранились четыре башни и несколько фрагментов стены. Кроме того, было решено, что любители активного отдыха будут рады узнать, что туристические тропы, проложенные в роще, характеризуются большим перепадом высот и в некоторых местах даже труднопроходимы.

Помимо этого были выделены объекты инфраструктуры: места отдыха, уборные комнаты, информационные стенды.

На втором этапе работ было предложено создать три варианта карт:

1. Выполненный на общегеографической основе, взятой с сайта www.openstreetmap.org;

2. На основе цифровой модели рельефа территории рощи (AsterGDEM 2.0), вид в надири;

3. На основе перспективного изображения цифровой модели рельефа территории рощи (AsterGDEM 2.0).

Первый вариант карты разрабатывался по следующей схеме: исходная общегеографическая основа, как уже было сказано, экспортировалась из открытого ресурса www.openstreetmap.org. В программном продукте Adobe Illustrator были созданы тематические слои карты – туристические тропы, условные знаки, гидрологические объекты, надписи, дополнительный материал. Затем, при помощи свободно распространяемых снимков Google Earth и полевых данных были отвекторизованы туристические тропы. Наконец, выполнено окончательное оформление карты.

Для реализации следующих двух вариантов потребовалось привлечение программного продукта Global Mapper. Необходимый для работы участок глобальной ЦМР AsterGDEM был экспортирован в указанную программу, позволившую подобрать оптимальную цветовую шкалу, ракурс обзора территории и параметры отмывки, а также выполнить привязку путём трансформирования снимка территории рощи полученного спутниковой системой KompSat-2.

Полученная основа была обработана в графическом редакторе CorelDRAW Graphics Suite X7: были созданы соответствующие слои (гидрологические объекты, экологические тропы, достопримечательности, объекты инфраструктуры и др.), разработаны условные знаки. На основе полевых исследований приведена дополнительная информация и иллюстрации.

Кроме того, в программном продукте Global Mapper были построены гипсометрические профили туристических троп, для более наглядного изображения рельефа местности. В графическом редакторе Adobe Illustrator производилось оформление третьего варианта карт с составлением таких же, как в предыдущем варианте, слоёв и с привлечением полевых данных.

Создание нескольких вариантов позволит определить, какой из них информативнее для туристов. Разработанные макеты будут переданы руководству Кавказского биосферного заповедника с целью распространения (Приложения 4-6).

Проделанная работа позволила сделать следующие выводы:

- расположение картографируемой территории в долине горной реки делает выгодным её изображение в перспективе, так при значительном расчленении местности посетителям сложно представить морфологию окружающего рельефа;
- при создании макетов нагрузки важно нанести на карту не только интересные достопримечательности, но и стратегически важные объекты инфраструктуры такие как места для отдыха, уборные комнаты, места остановок общественного транспорта;
- условные знаки для туристских карт должны быть простыми, легко читаемыми. Где возможно предпочтительней использовать натуралистические значки;
- в процессе проектирования туристских карт важно уделять внимание не только картографическому изображению, но и справочной информации. Возможно, именно красочное описание сначала привлечет посетителя;
- большое внимание следует уделять дополнительным материалам. Все пространство карты должно работать;
- необходимо создавать различные варианты карт, дающие многоплановое и разномасштабное представление территории, нагружая их информацией разного содержания и генерализации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Во время проведения зимней экспедиции НСО кафедры картографии и геоинформатики в 2016 году была проведена обширная практическая, научная, учебная работа.

В ходе экспедиции её участники :

- *выполнили полевое дешифрирование обезлиственных древостоев и описали отдельные растительные сообщества на территории Хостинской тисо-самшитовой рощи;*
- *создали крупномасштабную карту распространения тиса ягодного в пределах Хостинской тисо-самшитовой рощи по данным аэросъёмки полевого обследования;*
- *изучили состояние и инфраструктуру на малой экологической тропе тисо-самшитовой рощи;*
- *создали серию навигационных карт на малую экологическую тропу Хостинской тисо-самшитовой роще для людей с нарушениями зрения;*
- *составили туристские карты на территорию тисо-самшитовой рощи.*

Главными результатами экспедиции стал набор картографических материалов разной направленности на территорию Хостинской тисо-самшитовой рощи, включающий:

1. Карту распространения тиса ягодного в Хостинской тисо-самшитовой роще
2. Навигационный атлас на малую экологическую тропу Хостинской тисо-самшитовой рощи для людей с ограниченными возможностями по зрению
3. Серию карт туристской направленности на исследованную территорию

Для составления карт участниками экспедиции были подобраны источники информации, собраны полевые данные, разработаны методики составления, выбраны способы изображения и оформления в соответствии с требованиями возможных пользователей.

Участники экспедиции выражают отделу картографии Института Географии РАН за предоставленные приборы и оборудование, научным сотрудникам заповедника Бибину А.Р. и Грабенко Е.А. за консультации по вопросам составления содержания карт,.

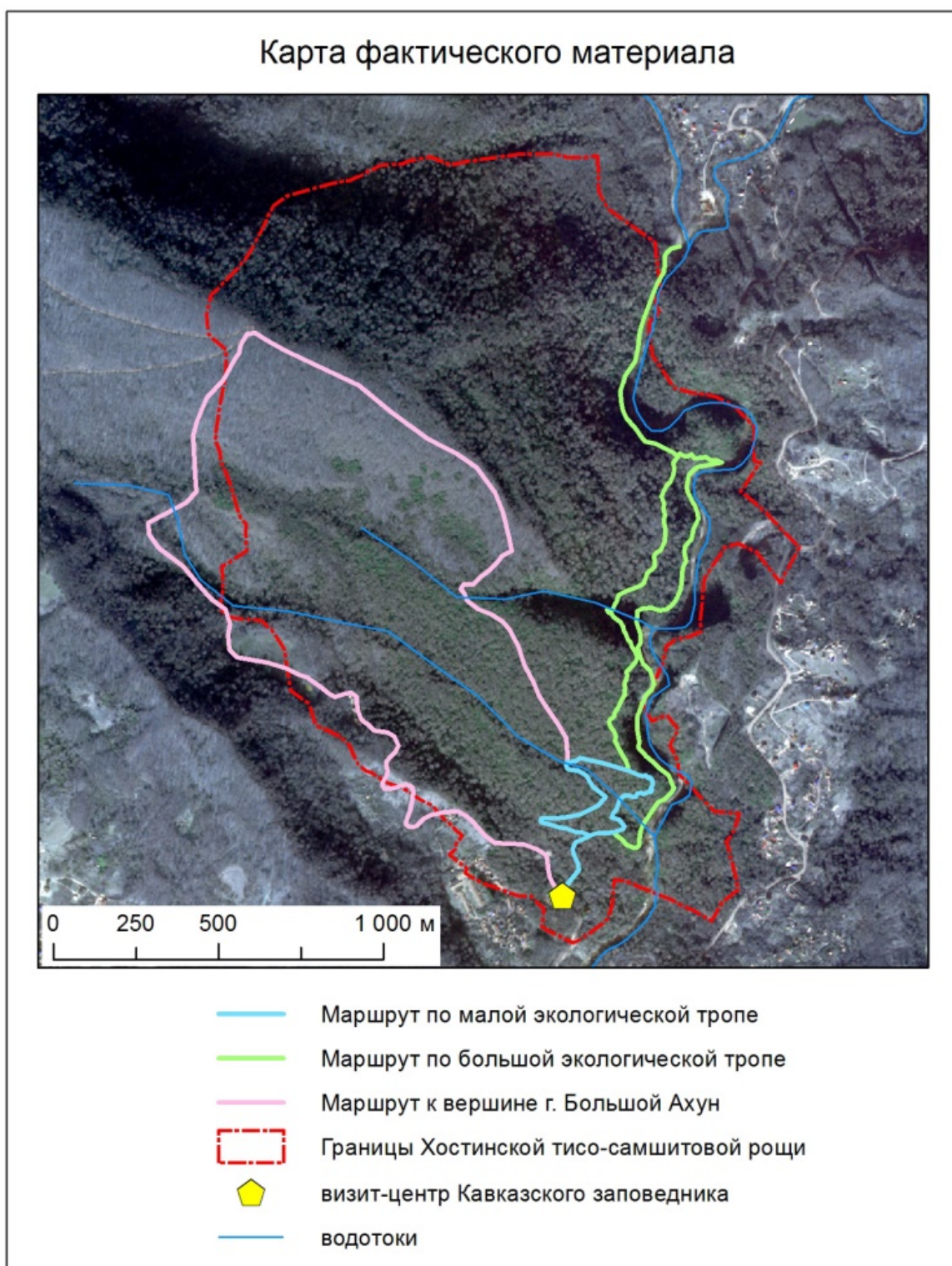
Участники экспедиции сердечно благодарят всех сотрудников Кавказского государственного природного биосферного заповедника во главе с директором Шевелевым Сергеем Георгиевичем за оказанный радушный прием всестороннюю помощь, переданные знания.

Все составленные картографические материалы предоставлены в пользование работникам Кавказского государственного природного биосферного заповедника, а так же в печатном виде находятся в аудитории 1916.

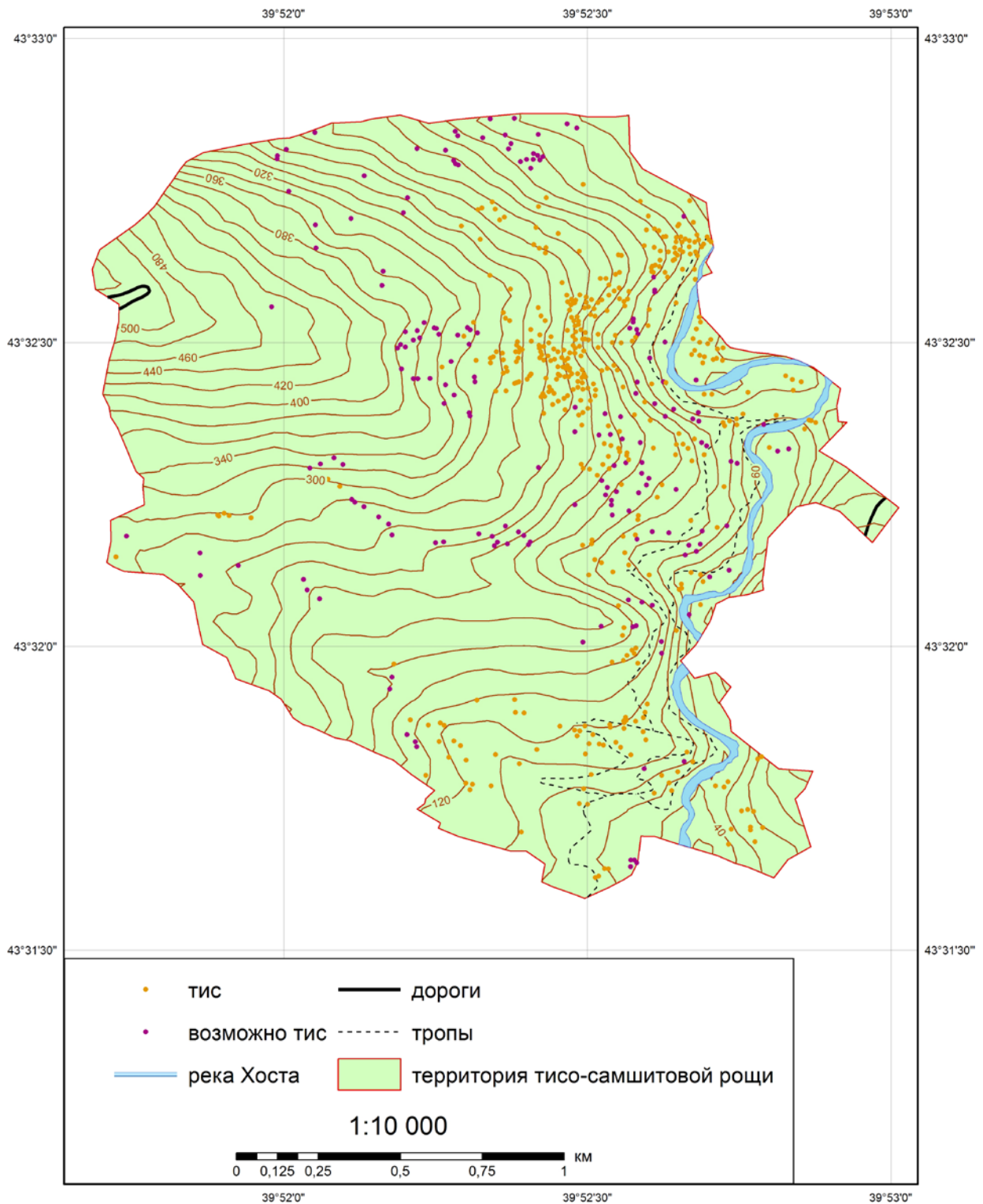
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров Ю.И. Психофизиология, СПб, 2014
2. Берлянт А.М. Картоведение, М. 2003
3. Булавинцев, В. И. Кавказский заповедник, или девять дней суровой сказки [Текст] / В. И. Булавинцев // Природа. -2006. - №10. – С. 62 – 64
4. Волкова И.П. Теоретические основы социокультурной реабилитации инвалидов зрению, СПб., 2012
5. Жемчужина Кавказа: Кавказский государственный природный биосферный заповедник [Текст]. – М.: МПП Проспект, 1999. – 16с.: ил.
6. Заповедники горных ландшафтов [Текст]/В. В. Дежкин// В. В. Дежкин. В мире заповедной природы. – М., 1989. – С.220 – 221
7. Кёниг Петер. Руководство по изготовлению тактильной графики, СПб, 2007
8. Степанов Ю.С. Семиотика. Антология. Екатеринбург, 2001
9. W. Ribeiro Do Carmo School Tactile Cartographyin Brazil: thechallen geoftraining teachers, 2013
10. Международный центр обучения и здоровья. http://unityrus.ru/centr_raz/18.
11. Структура и классификация знаков
http://www.libma.ru/delovaja_literatura/semiotika_reklamy/p5.php
12. www.czl23.ru (ФБУ «Центр защиты леса Краснодарского края»)
13. www.kgpbz.ru (страница Тисо-самшитовой рощи)
14. Рельефно-точечный шрифт Брайля. <http://specposobie.narod.ru/index/0-27>

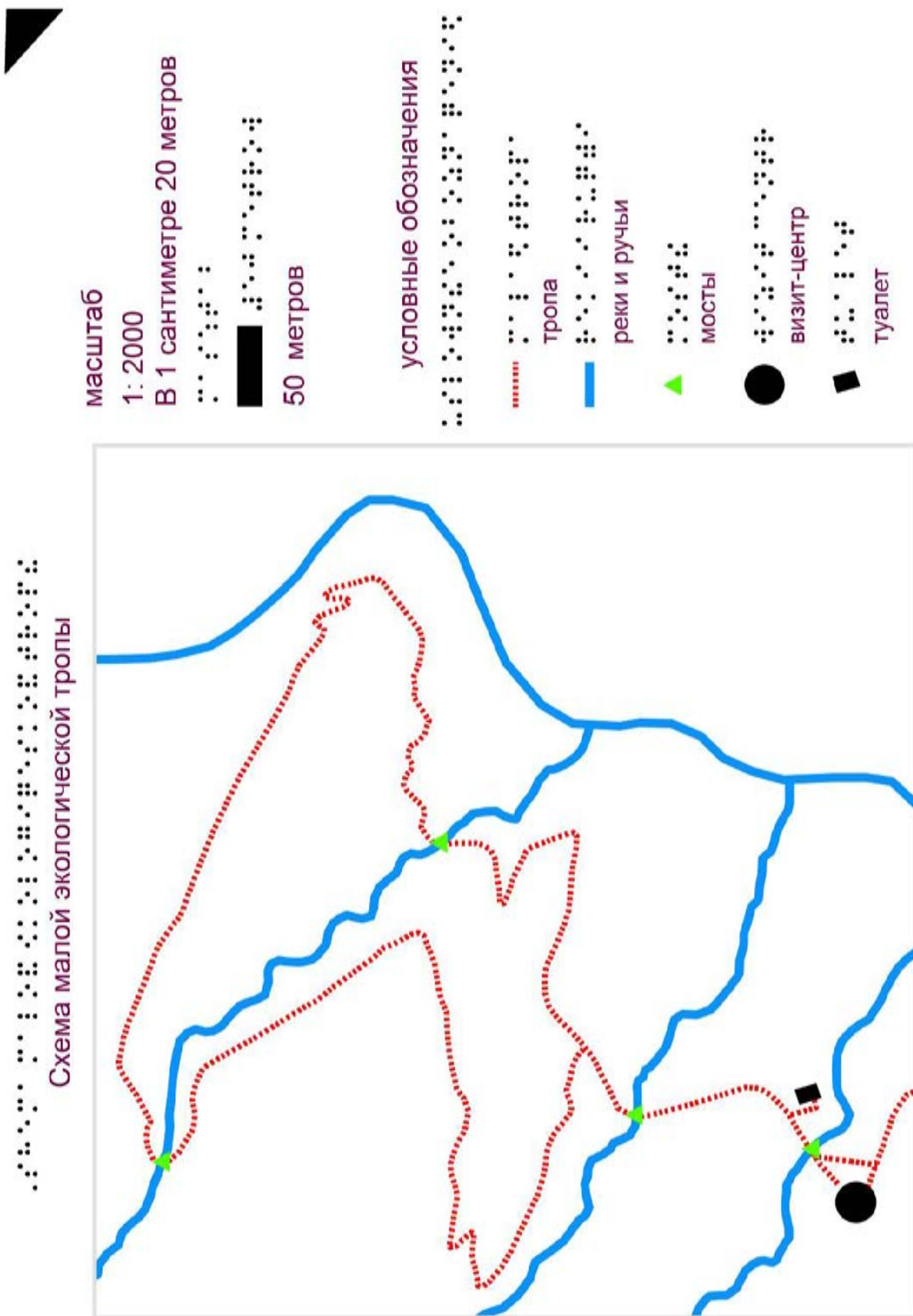
Карта фактического материала.



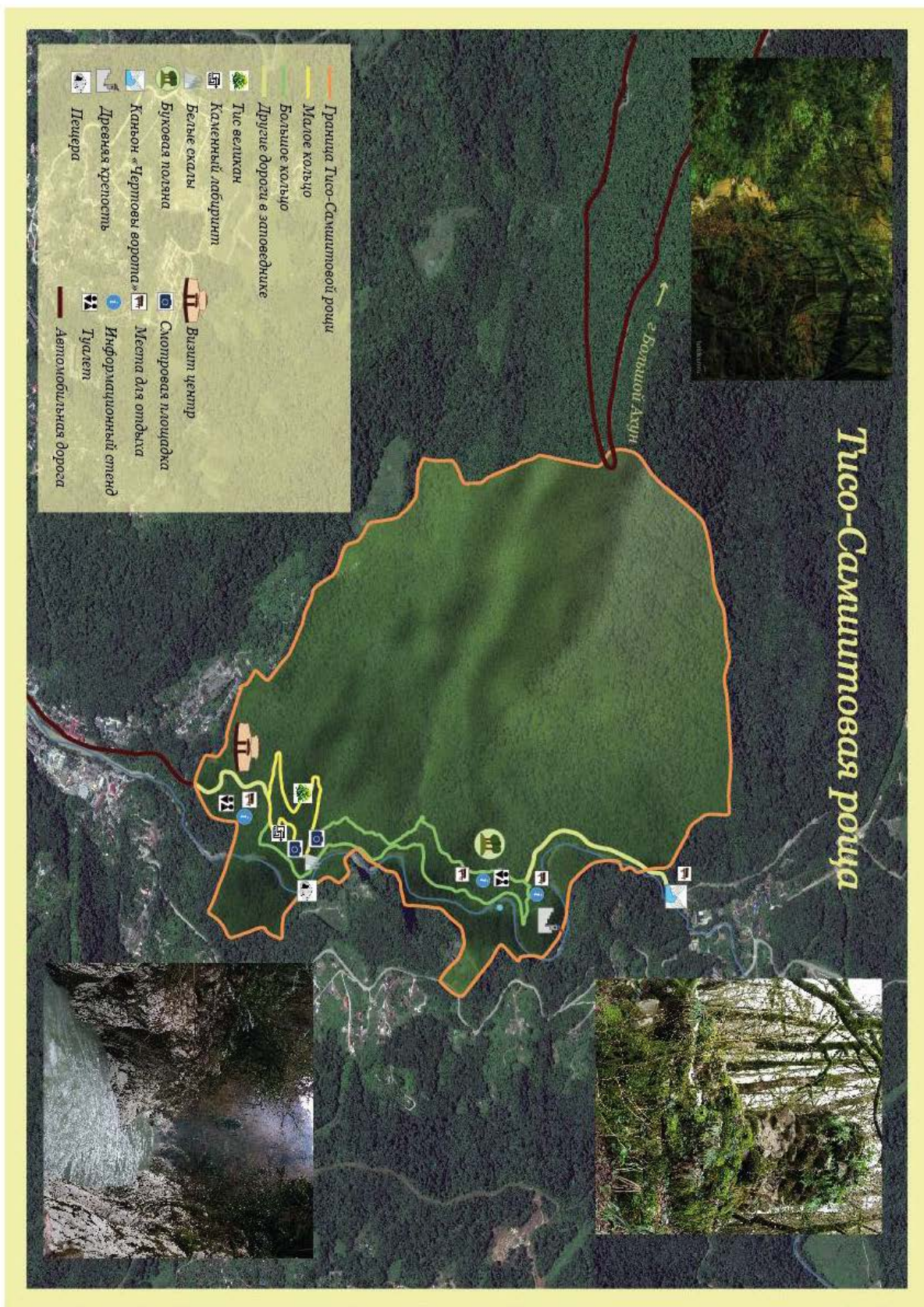
Местоположение тиса в тисо-самшитовой роще



Тактильная схема малой экологической тропы тисо-самшитовой роши



Обзорная карта на Хостинскую тисо-самшитовую рощу



Обложка и внутренняя сторона туристского буклета для посетителей тисо-самшитовой роши




Схема проезда от вокзала посёлка Хоста до Тисо-Самшитовой роши

Обязательные мероприятия:


1. Разведение костров,
2. Надписи на деревьях,
3. Сбор лекарственных растений,
4. Размещение бытовых отходов,
5. Сбор лекарственных растений,
6. Ведение раскопок, вывоз предметов имеющих историческо-культурную ценность,
7. Повреждение памятников природы, плакатов, указателей.

Контактная информация:
 Адрес: п. Хоста, Хостинский район,
 ул. Самшитовая,
 Тел.: +7(862) 265-00-97


Немного о роще:

Тисо-самшитовая роша – таинственный музей редких и ценных деревьев, хранитель сказочных видов, мистического полумрака и вечной прохлады.

На 300 гектарах уникального парка растут деревья доледникового периода, деревья, чей возраст зашкаливает за пару тысяч лет. Это невероятно, учитывая, что расти деревья не торопятся: например, самшит за год вырастает всего на миллиметр. Помимо самшита в парке, входящем в список Всемирного наследия ЮНЕСКО, еще медленнее растет тис и множество других редчайших и старейших деревьев. Дух захватывает точно!




Тисо - Самшитовая роша




В ГЛУБЬ ВЕКОВ

Каньон «Чёртовы ворота»




Древняя крепость




Экскурсионные маршруты

Условные обозначения

- - Тис великан
- 🕒 - Пещера
- ≡ - Мосты
- ⚡ - Белые скалы
- 🏰 - Каньон «Чёртовы ворота»
- 💧 - Родник



Пещера



Белые скалы

