

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»
(СГУГиТ)

Е. Р. Бабеева, Д. А. Мещенко

**СОЗДАНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ
КАРТЫ МАСШТАБА 1 : 10 000
АЭРОФОТОТОПОГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ
КОНТУРНО-КОМБИНИРОВАННОЙ СЪЕМКИ**

Методические указания по изучению междисциплинарного курса
для обучающихся по специальности 21.02.07 Аэрофотогеодезия
(по программе подготовки специалистов среднего звена)

Новосибирск
СГУГиТ
2022

УДК 528.93:528.7

Б123

Рецензент: преподаватель высшей квалификационной категории общепрофессиональных дисциплин НТГиК СГУГиТ *И. Е. Кожевников*

Бабеева, Е. Р.

Б123 Создание топографической карты масштаба 1:10000 аэрофототопографическим методом контурно-комбинированной съемки : методические указания по изучению междисциплинарного курса / Е. Р. Бабеева, Д. А. Мещенко. – Новосибирск : СГУГиТ, 2022. – 40 с. – Текст : непосредственный.

Методические указания подготовлены преподавателем высшей квалификационной категории общепрофессиональных дисциплин НТГиК СГУГиТ Е. Р. Бабеевой, преподавателем первой квалификационной категории общепрофессиональных дисциплин Д. А. Мещенко.

В методических указаниях представлено краткое описание методов фототопографической съемки, общие требования к содержанию топографических карт масштабов 1 : 25 000, 1 : 10 000. Даны методические указания по составлению карты масштаба 1 : 10 000 в соответствии с исходными данными.

Методические указания по выполнению курсового проекта являются для обучающихся завершающим этапом освоения профессионального модуля «Технология топографических съемок», курс аэрофототопографии по специальности 21.02.07 Аэрофотогеодезия.

Рекомендованы к изданию цикловой комиссией «Землеустройство и геодезия» НТГиК СГУГиТ.

Печатается по решению административно-методического совета
НТГиК СГУГиТ

УДК 528.93:528.7

© СГУГиТ, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Методы фототопографической съемки	6
2. Требования к содержанию и структуре курсового проекта	7
3. Требования к оформлению текста работы	10
4. Требования к точности	11
5. Исходные данные	14
6. Порядок выполнения работы	15
7. Камеральное дешифрирование и векторизация объектов в программе AutoCAD.....	24
8. Зарабочное оформление	28
9. Показатели и критерии оценки курсового проекта.....	33
Заключение	34
Библиографический список.....	35
Вопросы к защите курсового проекта	36
Приложение 1. Пример оформления титульного глиста	37
Приложение 2. Пример оформления оглавления	38
Приложение 3. Корректирный лист.....	39

ВВЕДЕНИЕ

Курсовой проект является завершающим этапом освоения профессионального модуля Технология топографических съемок, курс аэрофототопографии по специальности 21.02.07 Аэрофотогеодезия, в количестве 20 часов. Выполнение курсового проекта способствует систематизации и обобщению знаний, выработке умения правильно ориентироваться в современном программном обеспечении при выборе нужного средства для решения конкретной задачи.

Цель курсового проекта – приобретение обучающимися практических навыков по созданию карт и планов методом контурно-комбинированной съемки, формирование навыков самостоятельного практического применения специализированных программ, а также выработка у студентов как универсальных базовых, так и профессиональных компетенций в виде знаний, умений, навыков.

Для реализации данной цели обучающиеся должны *уметь*:

- выполнять обработку аэрокосмической информации;
- выполнять работу по топографическому дешифрированию аэрокосмических снимков;
- использовать геоинформационные системы и технологии при создании и обновлении топографических карт и планов;
- выполнять обработку аэрокосмических снимков для создания объемных цифровых моделей рельефа (ЦМР) и цифровых моделей местности (ЦММ);
- обрабатывать данные дистанционного зондирования, создавать трехмерные модели местности и отдельных объектов с применением аппаратно-программных средств.

Помимо этого, обучающимся необходимо *знать*:

- технические средства получения аэрокосмических снимков, материалов дистанционного зондирования Земли;
- методы фотограмметрического сгущения геодезического обоснования;

- функциональное устройство и работу современных фотограмметрических приборов, цифровых фотограмметрических станций;
- методические основы и приемы топографического дешифрирования аэрокосмических снимков;
- автоматизацию процессов дешифрирования;
- геоинформационные системы, способы подготовки и содержания информации.

1. МЕТОДЫ ФОТОТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

Фототопографическая съемка – это комплекс процессов, выполняемых с использованием фотоснимков для создания топографических карт и планов [1, 3].

Фототопографическая съемка с использованием аэрофотоснимков называется аэрофототопографической. В аэрофототопографическую съемку входит два метода: стереотопографический и комбинированный.

Фототопографическая съемка на основе наземной фотографической съемки местности называется наземной фототопографической съемкой, или фототеодолитной съемкой [4].

На одном и том же объекте возможно сочетание методов аэрофототопографической съемки с фототеодолитной.

При стереотопографической съемке контурную часть карты или плана и изображение рельефа получают по аэрофотоснимкам. При этом возможно два варианта. В первом варианте контурная часть создается на основе фотоплана, а съемка рельефа выполняется на цифровых фотограмметрических станциях (ЦФС); дешифрирование аэрофотоснимков выполняется камеральными и полевыми методами. Во втором варианте стереофотограмметрического метода составление контурной части плана (карты) и съемка рельефа выполняются полностью на ЦФС; дешифрирование выполняется также камерально и в поле [2].

В комбинированном методе аэрофототопографической съемки контурная часть плана создается на основе фотопланов, а съемка рельефа выполняется в поле наземным методом (тахеометрическая съемка) одновременно с дешифрированием и досъемкой не изобразившихся на фотоплане объектов. Это основной (первый) вариант комбинированного метода аэрофототопографической съемки. Во втором варианте метода контурная часть плана составляется с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР), например, программа AutoCAD, в виде графических планов при камеральном дешифрировании изобразившихся на аэрофотоснимках объектов. Съемка рельефа выполняется путем наземных измерений. При этом уточняется камеральное дешифрирование и производится досъемка отсутствующих на графическом плане объектов [1].

2. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И СТРУКТУРЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект должен содержать:

- текстовый документ объемом до 20–25 страниц печатного текста, выполненный в твердой копии;
- графический материал, не менее 1–2 листов;
- возможно наличие электронной версии в форме презентации, если проект будет представлен к защите.

Структура курсового проекта

Внутренняя структура работы должна состоять из введения, теоретической и практической частей, заключения, списка использованной литературы и приложений. Материал в курсовом проекте располагается в следующей последовательности:

- 1) титульный лист (прил. 1);
- 2) содержание (прил. 2);
- 3) введение;
- 4) теоретическая часть;
- 5) практическая часть;
- 6) заключение;
- 7) список использованной литературы;
- 8) приложения;
- 9) корректурный лист (приложение 3), который не подшивается, а вкладывается в отчет.

Во введении необходимо: обосновать актуальность выбранной темы; сформулировать цель работы и поставить задачи, которые необходимо решить для достижения этой цели; указать объект исследования; описать совокупность используемых методов, технических и программных средств, используемых при выполнении курсового проекта.

Пример введения

Краткое описание методов, рассмотренных в данном проекте.

Целью курсового проектирования является систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний о современных методах и технологиях создания цифровых топографических карт различных масштабов, применение этих знаний при самостоятельном решении прикладных задач.

Для достижения цели курсового проектирования были поставлены следующие задачи:

- изучить литературу по данной теме;
- описать (далее указать что);
- определить (далее указать что);
- объяснить (далее указать что);
- показать (представить) (далее указать что);
- использовать (далее указать что; например, современное программное обеспечение).

Введение целесообразней писать после завершения работы над основной частью.

В первом разделе курсового проекта необходимо указать данные для курсового проектирования. Рассмотреть сущность и основное содержание изучаемого вопроса. Показать свой общий уровень теоретической и практической подготовки, умение работать с учебными пособиями, дополнительной литературой и систематизировать полученные знания. Излагать материал необходимо кратко, точно, понятно.

Начиная *со второго раздела* проектируются и решаются задачи, демонстрирующие прикладное применение рассмотренных в первой части сведений.

Заключение завершает изложение курсового проекта. В нем резюмируются итоги выполненной работы в виде обобщения самых существенных положений. Выводы должны отражать только содержание работы, быть краткими, ясно и четко сформулированными. В данном разделе необходимо показать, как решены задачи, поставленные во введении, привести основные результаты работы, проанализировать с точки зрения целесообраз-

ности и эффективности использования на практике, а также дать ряд предложений по применению с учетом новых информационных технологий. После выводов и предложений ставится дата.

Пример заключения курсовой работы

В последнее время на производстве широко используются (указать что).

В ходе написания курсового проекта были раскрыты профессиональные задачи (указать какие).

При написании курсового проекта была изучена специальная литература, включающая в себя статьи и учебники по (указать темы), описаны теоретические аспекты (указать какие) и проведена опытно-практическая работа, включающая в себя следующие этапы (указать какие).

Список использованной литературы должен включать в себя не менее трех источников, оформленных в соответствии с общепринятыми правилами оформления библиографического аппарата.

Примеры.

1. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании топографических карт и планов. – М. : ЦНИИГАиК, 2002. – 48 с.

2. Инструкция по топографическим съемкам в масштабах 1 : 10 000 и 1 : 25 000. – М. : Недра, 1982. – 98 с.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕКСТА РАБОТЫ

1. Текст курсового проекта печатается на компьютере на одной стороне стандартного листа формата А4 белой писчей бумаги.

2. Объем работы установлен в пределах 20–25 страниц машинописного текста (без учета списка литературы и приложений).

3. Шрифт Times New Roman – 14, интервал – 1,5.

4. Названия разделов и параграфов выделяются полужирным шрифтом.

5. Каждая глава начинается с нового листа (страницы).

6. Нумерация страниц текста проставляется внизу страницы по середине с первой страницы введения. После этого нумеруются все страницы, включая приложения.

7. Все иллюстрации (схемы, графики, скриншоты) обозначаются словом «рисунок». Рисунки нумеруются арабскими цифрами, начиная с первого. Название рисунка указывается под рисунком в центре с номером рисунка и выделяется жирным шрифтом. Рисунки могут быть цветными.

8. Помещенный в курсовой работе цифровой материал рекомендуется оформлять в виде таблиц. Слово «таблица» печатается вверху справа от текста. Таблицы нумеруются арабскими цифрами, причем также, как и у рисунков, нумерация таблиц должна быть сквозной (например, Таблица 1; Таблица 2). Каждая таблица должна иметь название, которое представлено в основном тексте. Названия таблиц следует выделять полужирным шрифтом.

9. Ссылки приводятся в квадратных скобках после упоминания о них или в конце цитаты. После указания конкретных цифровых данных или цитат в ссылке указываются страницы, на которых помещается использованный материал, и номер источника в списке литературы. Например [9, с. 52], т. е. источник номер 9 в списке использованной литературы, страница 52.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ТОЧНОСТИ

На топографических картах (планах), как правило, изображаются все объекты и контуры, предусмотренные действующими условными знаками. Рельеф местности изображается горизонталями и условными знаками, которые дополняются подписями высот [1].

Средние ошибки положения на карте (плане) предметов и контуров местности с четкими очертаниями относительно ближайших точек съемочного обоснования, выраженные в масштабе создаваемой карты (плана), не должны превышать:

- 0,5 мм – для равнинной, всхолмленной местности и пустынных районов с преобладающими уклонами местности до 6°;
- 0,7 мм – для горной и залесенной местности;
- 0,4 мм – для территорий с капитальной и многоэтажной застройкой.

Средние ошибки съемки рельефа относительно ближайших точек геодезического обоснования, выраженные в долях принятой высоты сечения рельефа, не должны превышать приведенных в таблице значений [2].

Характер районов съемки	Средние погрешности съемки рельефа на планах (картах) масштаба (в долях высоты сечения)	Средняя погрешность съемки рельефа (в долях высоты сечения)				
	1 : 500	1 : 1 000	1 : 2 000	1 : 5 000	1 : 10 000	1 : 25 000
Плоскоравнинные с углами наклона до 1°	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/3
Равнинные с углами наклона до от 1 до 2°	1/4	1/4	1/4	1/4	1/3	1/3
Всхолмленные со значением углов наклона от 2 до 6°			1/3	1/3	1/3	1/3
Всхолмленные со значением углов наклона от 2 до 10°	1/3	1/3				

При определении пунктов съемочной сети предельные погрешности положения пунктов плановой съемочной сети, в том числе плановых опознаков, относительно пунктов государственной геодезической сети и геодезических сетей сгущения не должны превышать на открытой местности и на застроенной территории 0,2 мм в масштабе плана и 0,3 мм – на местности, закрытой древесной и кустарниковой растительностью.

Планово-высотной основой при создании топографических карт и планов могут служить пункты государственной геодезической сети, геодезических сетей сгущения и точки съемочной геодезической сети, определенные при полевой подготовке снимков. Точки съемочной геодезической сети, используемые для фотограмметрического сгущения, должны иметь среднюю ошибку в плане, не превышающую 0,1 мм в масштабе составляемой карты (плана) и 0,1 мм принятой высоты сечения рельефа – по высоте (относительно ближайших пунктов государственной геодезической сети и геодезических сетей сгущения).

Результаты построения фотограмметрических сетей оцениваются по расхождениям фотограмметрических и геодезических высот и координат контрольных точек [4].

Средние величины расхождений высот не должны превышать:

- 0,20 h сечения – при съемках с высотой сечения рельефа 1 м, а также при съемках в масштабах 1 : 1 000 и 1 : 500 с сечением 0,5 м;
- 0,25 h сечения – при съемках с высотами сечения 2,0 и 2,5 м, а также при съемках в масштабах 1 : 5 000 и 1 : 2 000 с сечением рельефа 0,5 м;
- 0,35 h сечения – при съемках с высотами сечения 5, 10 м и более.

Средние величины расхождения в плане не должны превышать 0,3 мм (в масштабе плана).

Точность составленных фотопланов и ортофотопланов проверяют по контрольным точкам, специально определенным при фотограмметрическом сгущении опорной сети и не используемым в процессе трансформирования. На каждый фотоплан должно быть определено не менее пяти точек, находящихся на разных высотах. Предельные отклонения положения этих точек от вычисленного при фотограмметрическом сгущении *не должны превышать 0,7 мм в равнинных и всхолмленных районах и 1,0 мм в горных районах.*

Графический план проверяют так же, как фотоплан, по контрольным фотограмметрическим точкам. *Величина расхождения в плане хорошо опознаваемых объектов не должна превышать 0,7 мм.*

Точность стереоскопической съемки рельефа проверяют по контрольным точкам, определенным из фотограмметрического сгущения опорной сети, из геодезических измерений (преимущественно при съемках с высотами сечения рельефа 1,0 м и менее) или из повторного набора пикетов на фотограмметрическом приборе другим исполнителем [3].

5. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Для выполнения курсового проекта используются следующие исходные данные:

- 1) геопривязанные ортотрансформированные аэроснимки масштаба съемки 1 : 14 000;
- 2) условные знаки топографической карты масштаба 1 : 10 000;
- 3) программное обеспечение: PHOTOMOD GeoMosaic, AutoCAD, nanoCAD Геоника.

6. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Создание ортофотоплана (ОФП). Ортофотоплан и мозаика – одно и то же.

2. Камеральное дешифрирование и векторизация объектов в программе AutoCAD и nanoCAD Геоника.

3. Зарамочное оформление и печать карты.

4. Создание ОФП в программе PHOTOMOD GeoMosaic.

5. Создание проекта.

В главном меню программы GeoMosaic необходимо выполнить следующие действия: *Проект – Новый*. Затем добавить все изображения в проект из папки, которая находится на рабочем столе *ФТГМ – Фотомод – GeoMosaic – Image – Image_det*. *Изображения – Добавить изображения из файла*. Создается накидной монтаж в соответствии с рис. 1.

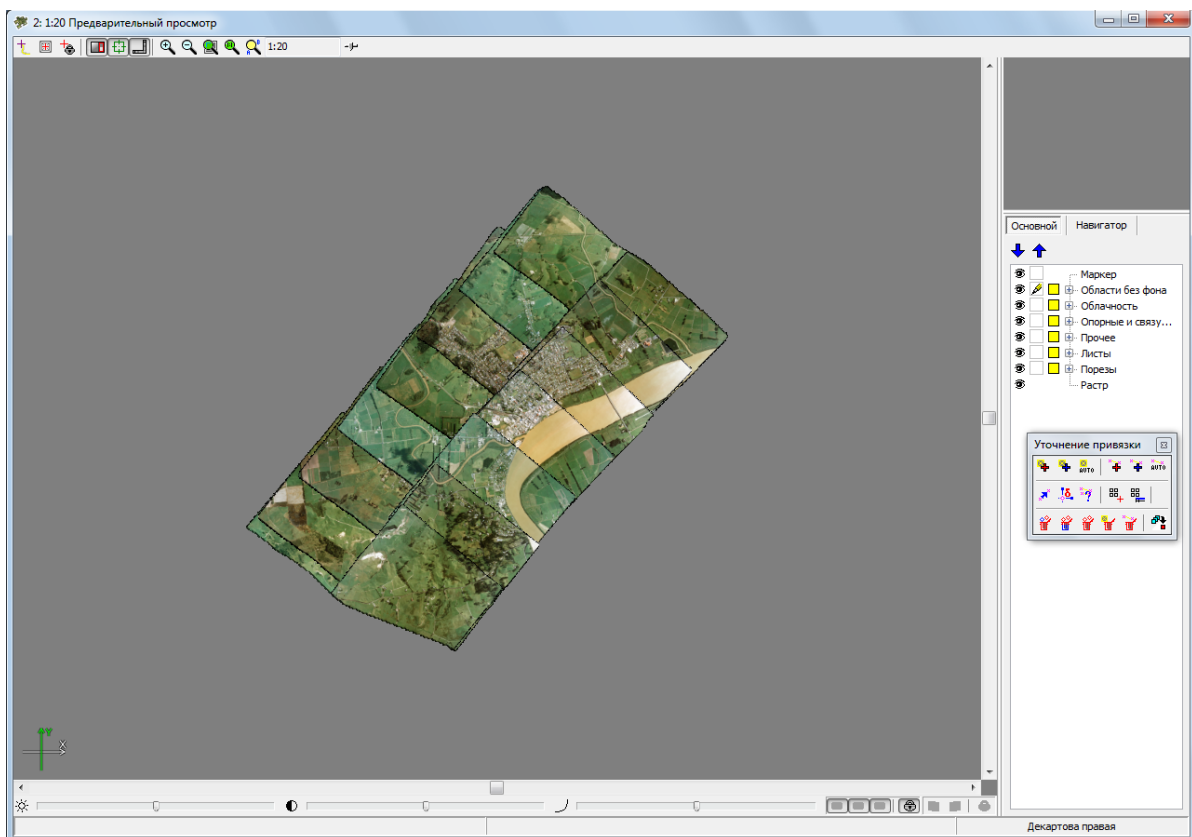


Рис. 1. Накидной монтаж из геопривязанных изображений

Построение порезов

Для создания ОФП необходимо вырезать рабочие площади аэроснимков при помощи команды *Порезы – Построить*. Метод построения *Быстрый*. Параметры порезов задаются в соответствии с рис. 2.

В результате построения порезов из каждого изображения вырежется рабочая площадь, как показано на рис. 3.

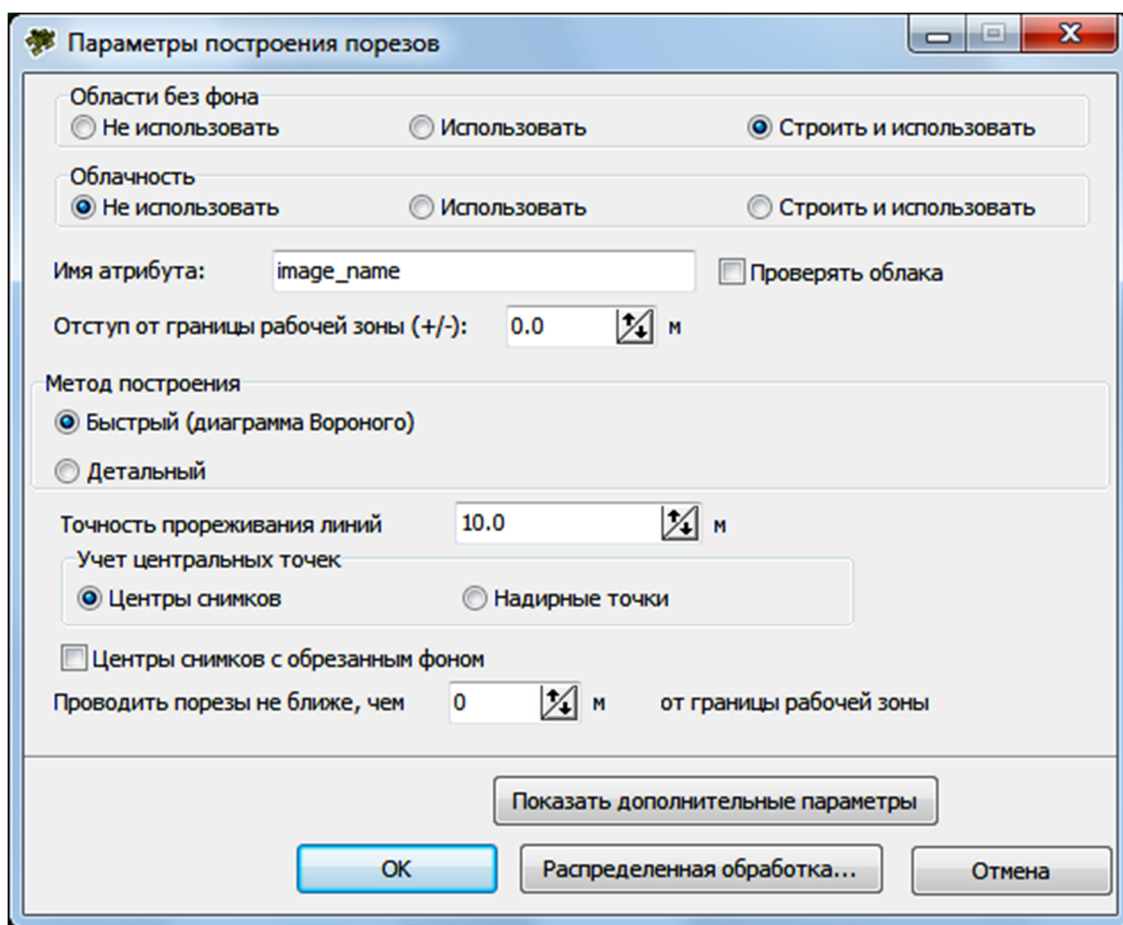


Рис. 2. Параметры построения порезов

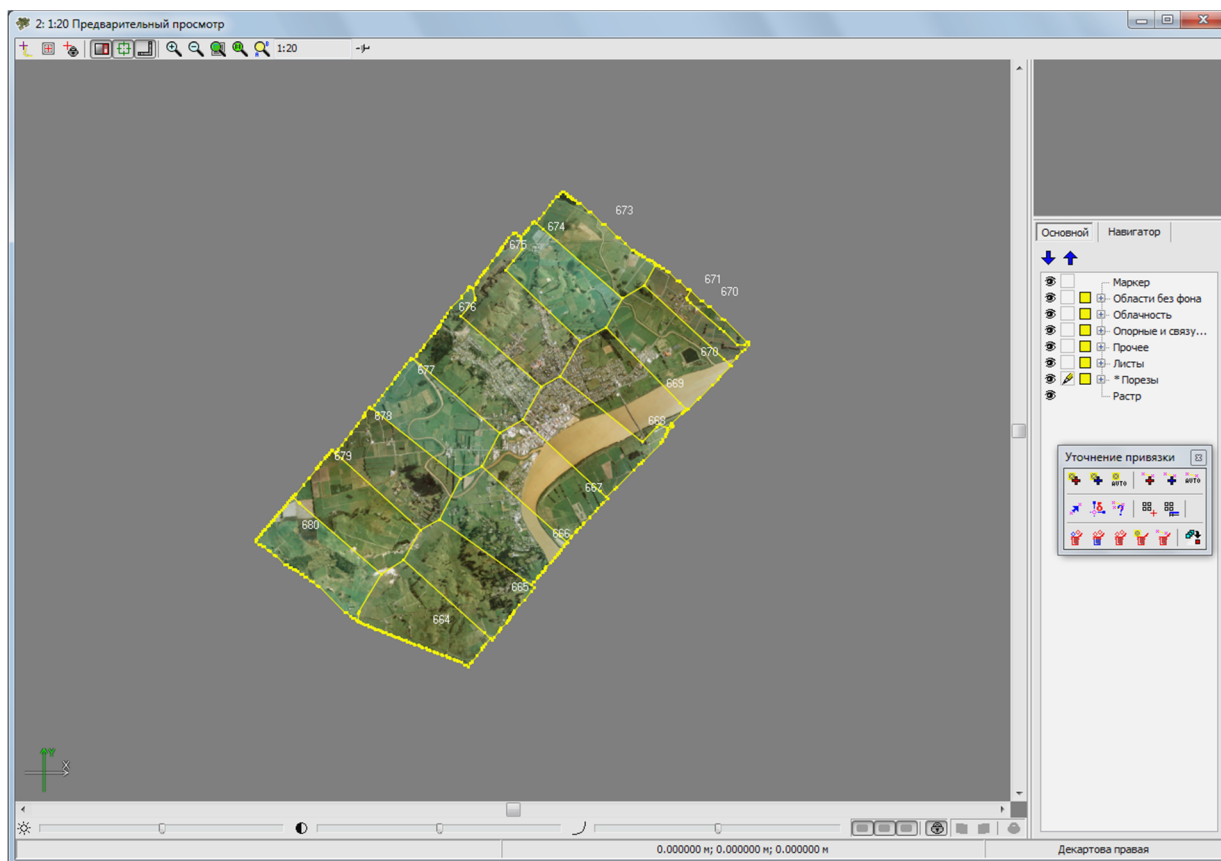


Рис. 3. Созданный ортофотоплан

Параметры мозаики (ОФП)

Мозаика – Параметры. В появившемся окне выполнить настройки параметров во вкладках: *Мозаика, Выравнивание яркости, Сохранение.*

Вкладка Мозаика. Так как работа выполняется с использованием учебной версии, *Размер пиксела* «устанавливаем грубее» до 1.2 м в соответствии с рис. 4.

Вкладка Выравнивание яркости. Каждый снимок имеет свои яркостные характеристики. Для того, чтобы ОФП имел однородную и равномерную структуру, необходимо выровнять яркость. Во вкладке *Выравнивание яркости* сделать следующие настройки:

- *По изображению из проекта* – яркость и контраст изображений приводятся к соответствующим характеристикам выбранного изображения «эталона» (выбираем по любому изображению в мозаике);

- *Локальное выравнивание яркости* изображения означает преобразование, применяемое вдоль линий сшивки (пореза) отдельных изображе-

ний, с постепенным его ослаблением к центру снимка и границам мозаики;

– *Сглаживание линий совмещения* – «размазывает» границу соединения рабочих площадей снимков по порезу (рис. 5).

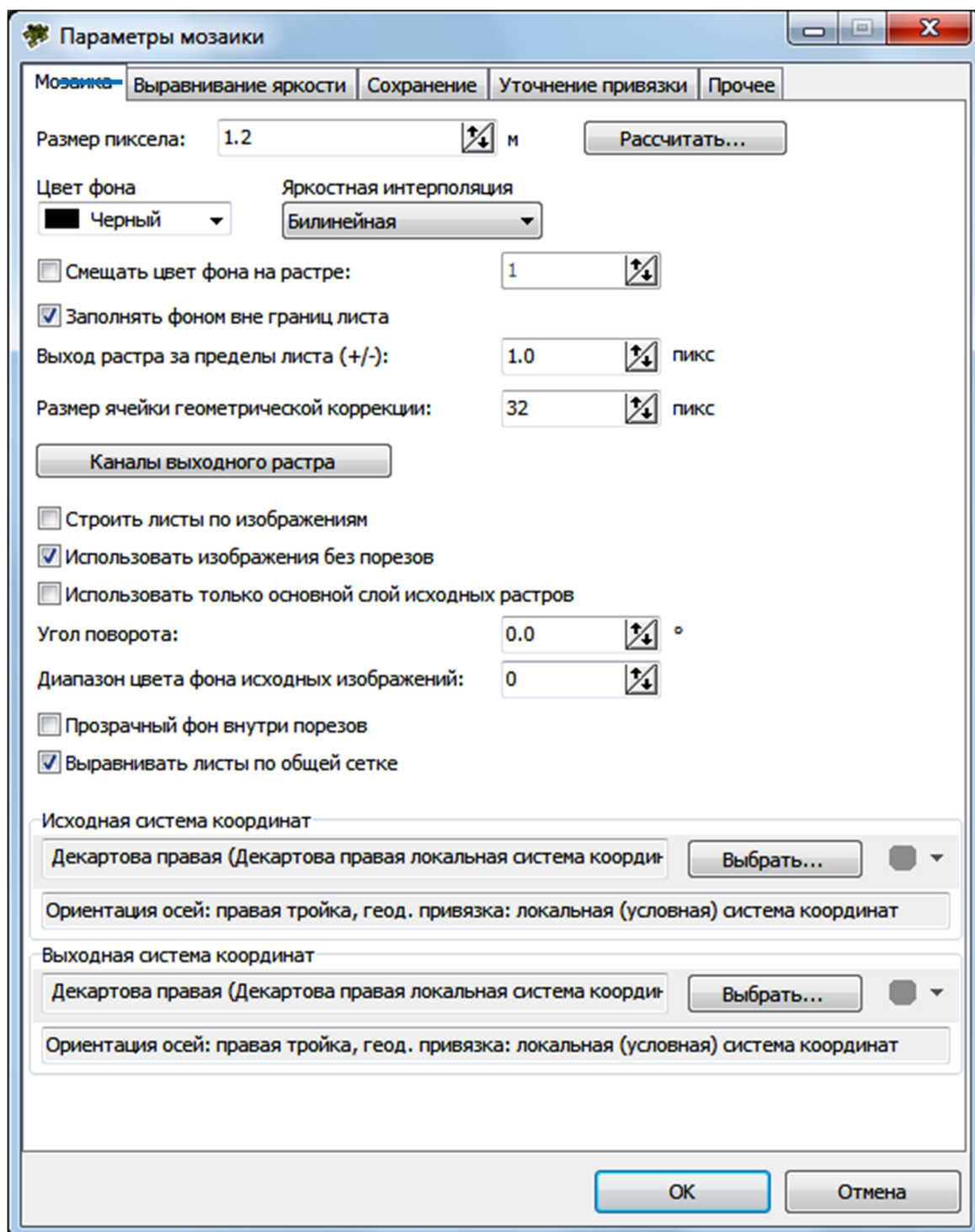


Рис. 4. Параметры вкладки *Мозаика*

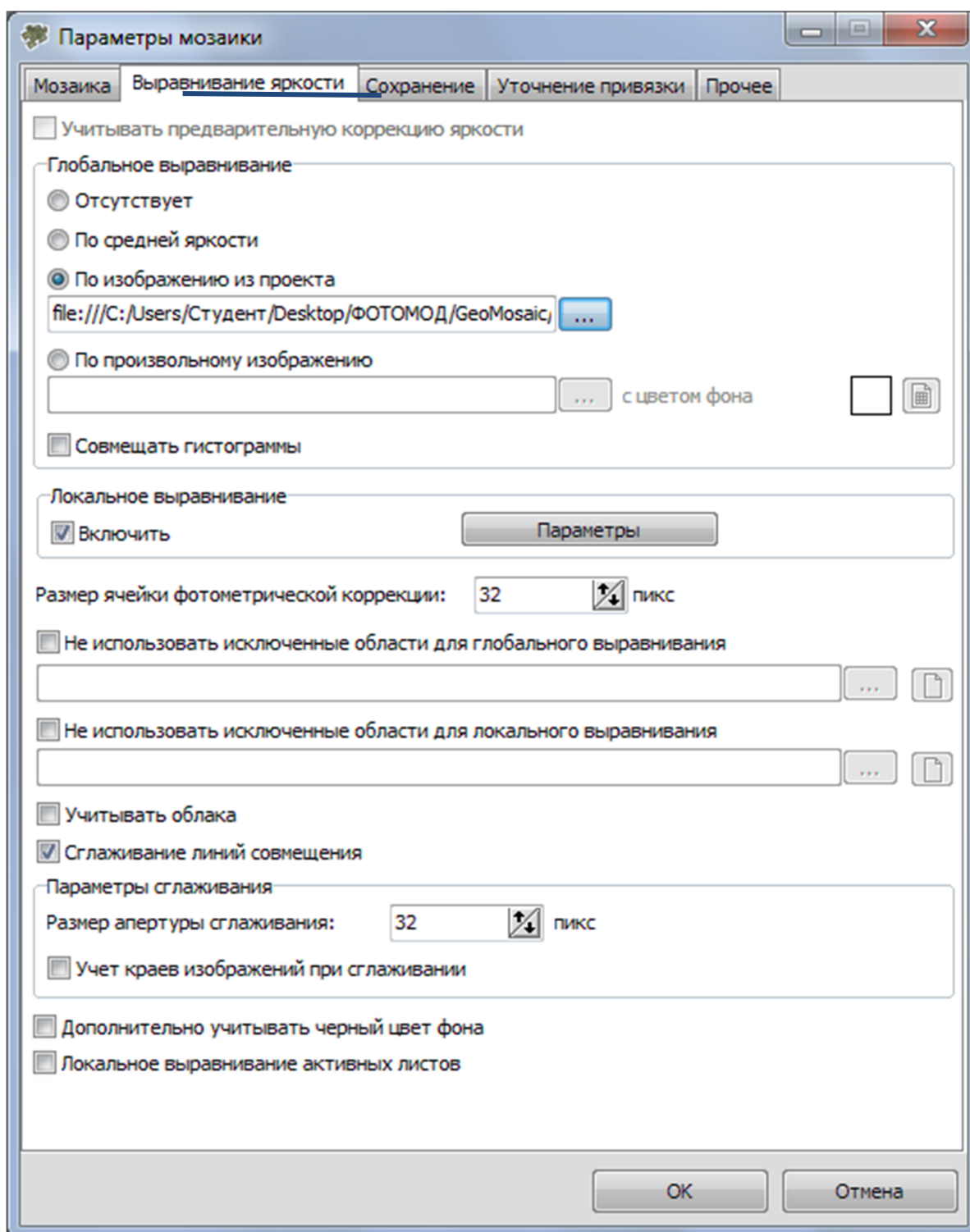


Рис. 5. Параметры вкладки *Выравнивание яркости*

Вкладка *Сохранение*. Сохраняем ОФП в формате JPEG с файлом геопривязки в формате TAB, так же, как на рис. 6.

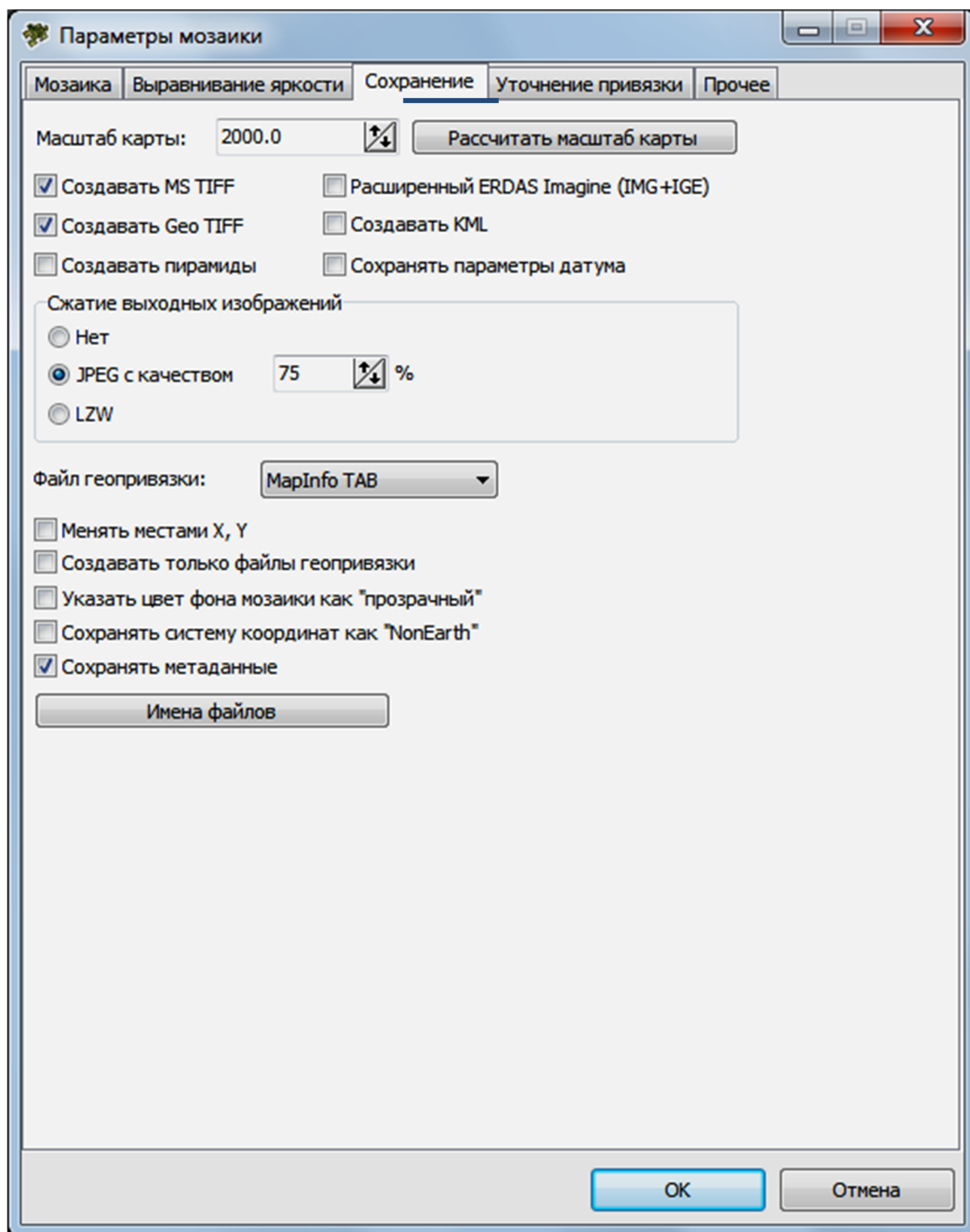


Рис. 6. Параметры вкладки *Сохранение*

Подтвердить настройки клавишей *OK*. Получен ОФП с однородной структурой (рис. 7).

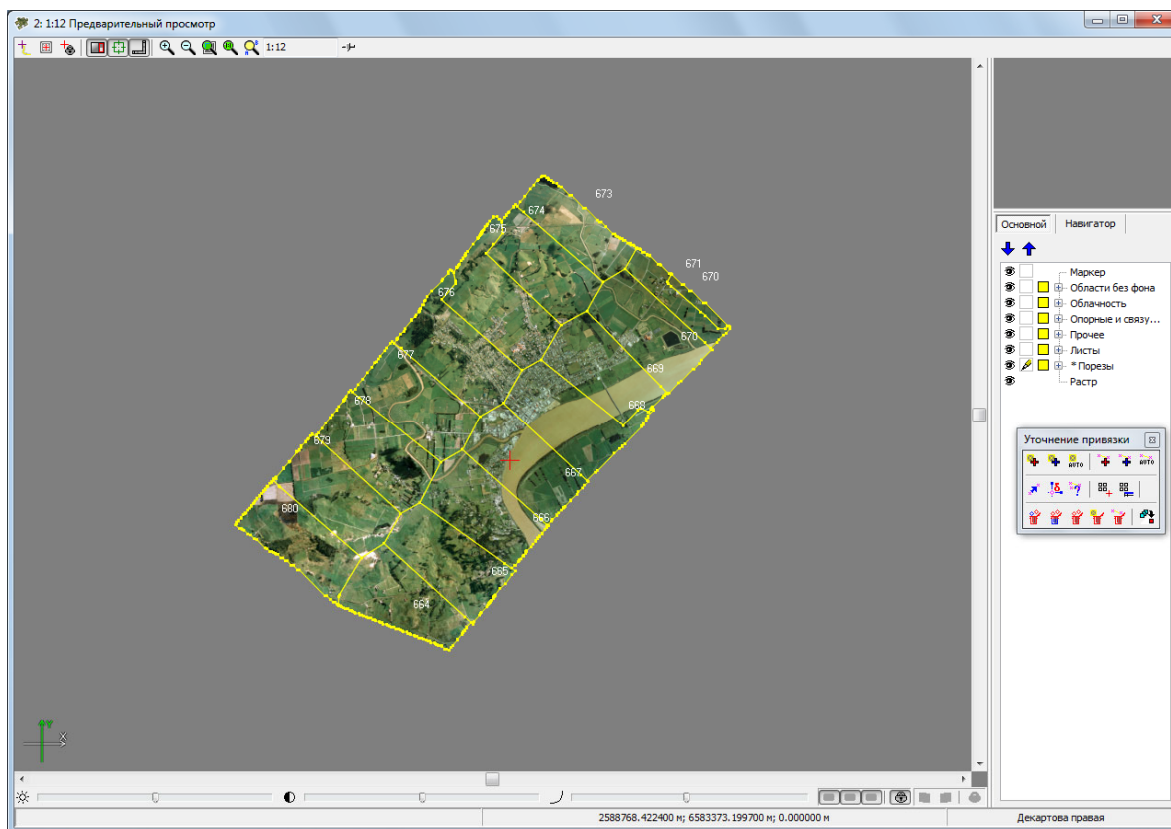


Рис. 7. Общий вид ортофотоплана (мозаики)

Нарезка на листы

Заключительным этапом создания ОФП является нарезка на листы. Это необходимо для получения фрагмента (сцены) ОФП с последующим сохранением в заданном формате.

Листы – Последовательное деление. Необходимо установить *Размеры листов* $1\,000 \times 1\,000$ м в соответствии с рис. 8.

Весь ортофотоплан разделился на листы, любой из которых можно сохранить как отдельное изображение (рис. 9).

Все листы подписаны в соответствии с заданным шаблоном. Для отображения активного листа предусмотрены зеленая граница и отсутствие заливки, для отображения неактивного листа по умолчанию используются красная граница и красная полупрозрачная заливка.

Создание выходных листов мозаики:

1) двойным щелчком мыши выделить границу листа на слое *Листы*, для которого будет создаваться выходной файл;

2) выбрать *Мозаика – Построить текущий лист*. Открывается окно *Сохранить как: Рабочий стол → папка с вашим именем → имя файла по умолчанию, формат JPEG → Сохранить*.

The image shows a Windows-style dialog box titled "Параметры последовательного деления" (Parameters of sequential division). It contains several input fields and buttons for configuring the division of a sheet into smaller sheets. The fields are organized into sections: "Границы блока листов (м)" (Sheet block boundaries in meters) with inputs for Север (North), Запад (West), Восток (East), and Юг (South); "Перекрытие (м)" (Overlap in meters) with inputs for По ширине (By width) and По высоте (By height); "Базовое имя листов:" (Base sheet name) with a text box containing "Sheet"; "Размеры листов (м)" (Sheet dimensions in meters) with inputs for Ширина (Width) and Высота (Height); "Количество листов" (Number of sheets) with inputs for По ширине (By width) and По высоте (By height); "Атрибут с именами листов:" (Attribute with sheet names) with a text box containing "лист"; and "Атрибут с признаком создания листов:" (Attribute with sheet creation flag) with a text box containing "create". At the bottom right, there are two buttons: "ОК" (OK) and "Отмена" (Cancel).

Section	Parameter	Value
Границы блока листов (м)	Север	6588703.083
	Запад	2584052.327
	Восток	2593052.327
	Юг	6579703.083
Перекрытие (м)	По ширине	0.0
	По высоте	0.0
Базовое имя листов:	Sheet	
Размеры листов (м)	Ширина	1000
	Высота	1000
Количество листов	По ширине	9
	По высоте	9
Атрибут с именами листов:	лист	
Атрибут с признаком создания листов:	create	

Рис. 8. Параметры последовательного деления на листы

В папке появляется растровый файл в формате *.jpg и файл геопривязки с расширением *.tab.

После создания листа ортофотоплана приступаем к камеральному дешифрированию и векторизации контуров местности согласно условным знакам масштаба 1 : 10 000 [6].

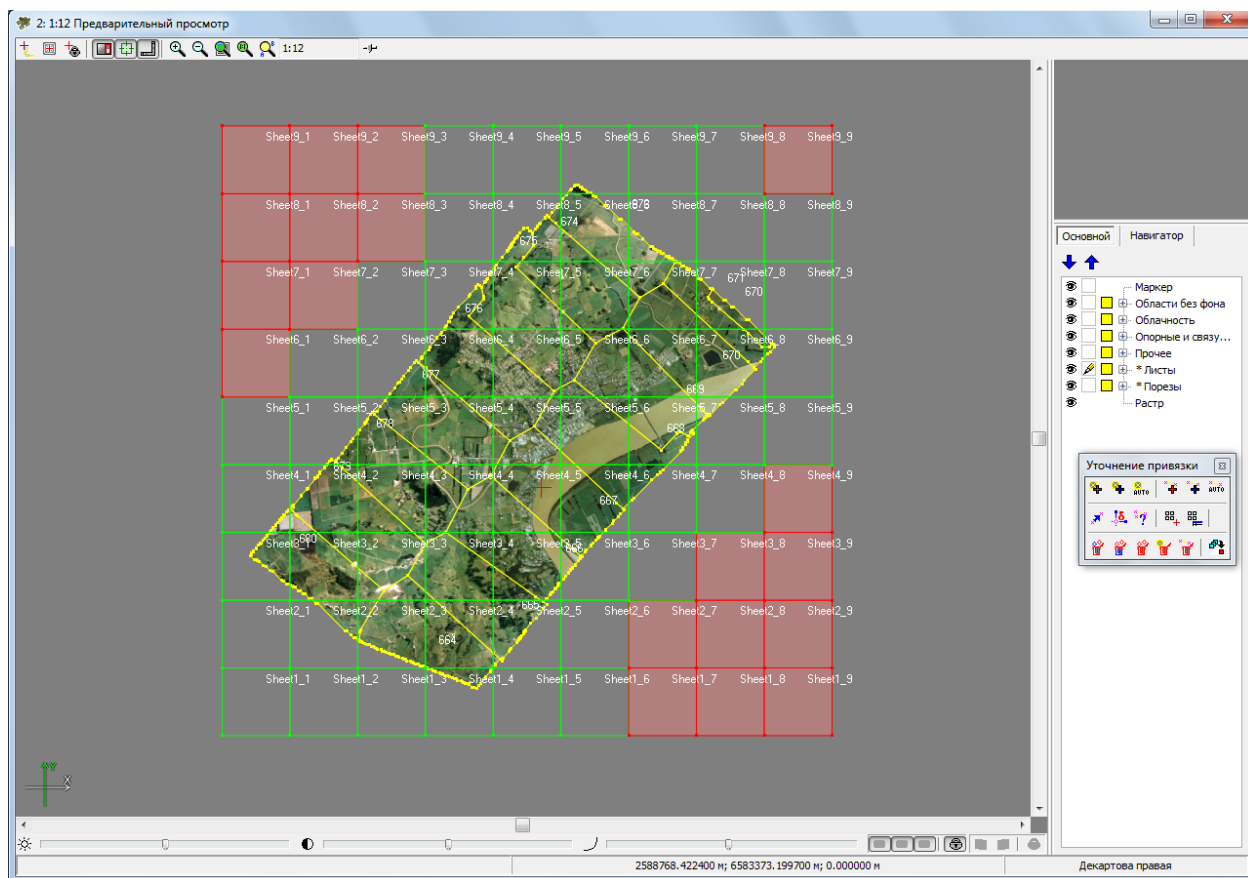


Рис. 9. Общий вид мозаики, поделенной на листы

7. КАМЕРАЛЬНОЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕ И ВЕКТОРИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ В ПРОГРАММЕ AUTOCAD

Перед началом дешифрирования контуров местности необходимо вставить сохраненный лист ОФП в рабочее пространство AutoCAD.

Вставка осуществляется по координатам углов листа из файла геопривязки с расширением *.tab, который можно открыть с помощью блокнота (рис. 10).

Файл геопривязки содержит данные о прямоугольных координатах углов листа в системе координат ОФП.

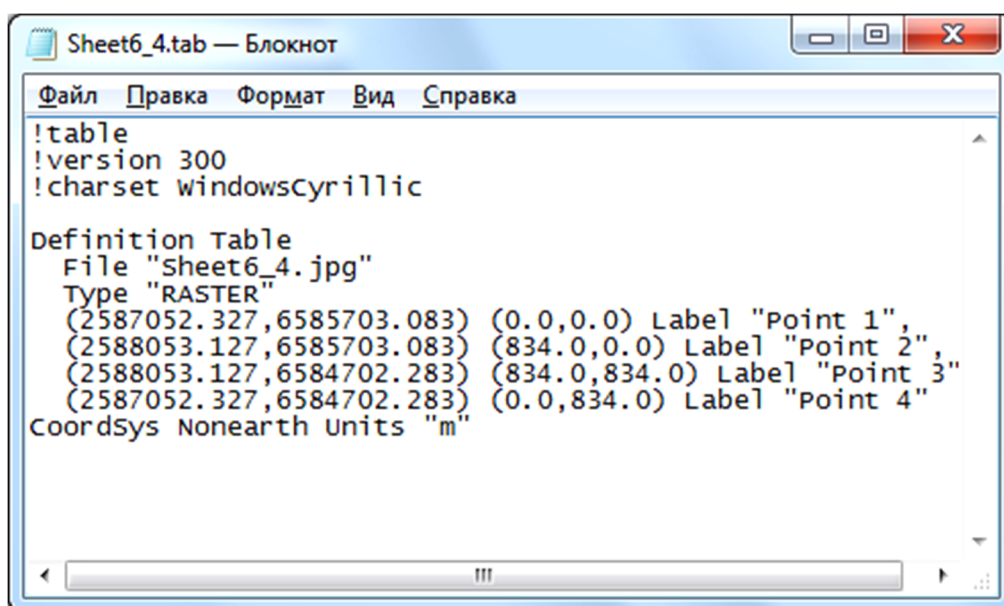


Рис. 10. Файл геопривязки листа

Вставка листа ОФП в рабочее пространство AutoCAD

В программе AutoCAD построить окружности с произвольным радиусом по координатам и вставить растр с привязкой.

Далее создать слои: *Растр, строения, дороги, ЛЭП, растительность* и т. д. Снимок должен находиться в слое *Растр* (рис. 11).

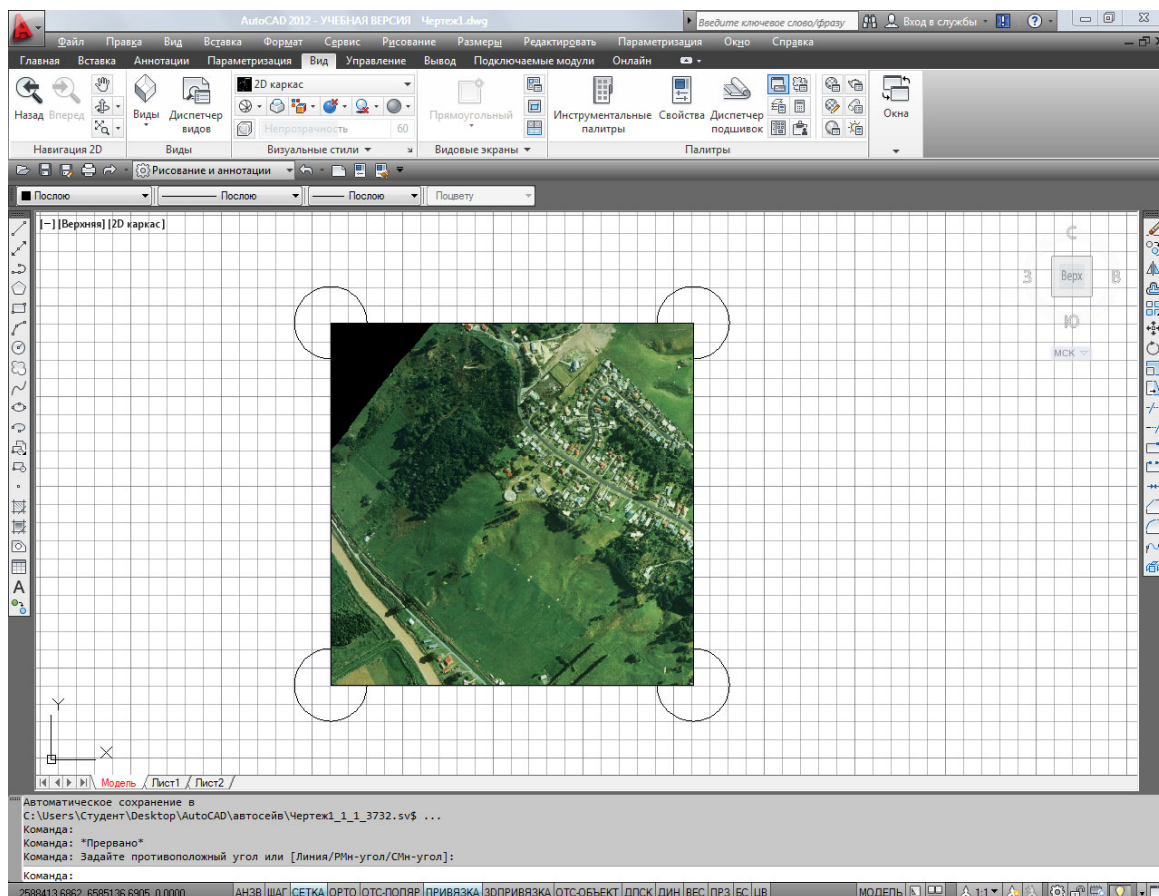


Рис. 11. Вставка листа в рабочее пространство

Векторизация объектов местности

Для векторизации строений с прямыми углами необходимо включить режим *ОТС-ОБЪЕКТ* и установить параметры в соответствии с рис. 12.

Следующим этапом после векторизации жилых кварталов выполняется векторизация строений согласно условным знакам [6], как показано на рис. 13.

Все строения (жилые и нежилые) обозначить как *огнестойкие*. Заливка контуров строений должна быть черного цвета.

Строения векторизуются полилинией, прямые углы отслеживаются автоматически.

Дальнейшая векторизация дорожной сети, растительности, гидрографии и т. д. производится согласно условным знакам.

На рис. 14 представлен конечный результат векторизации площадных, линейных и точечных объектов местности по ортофотоплану.

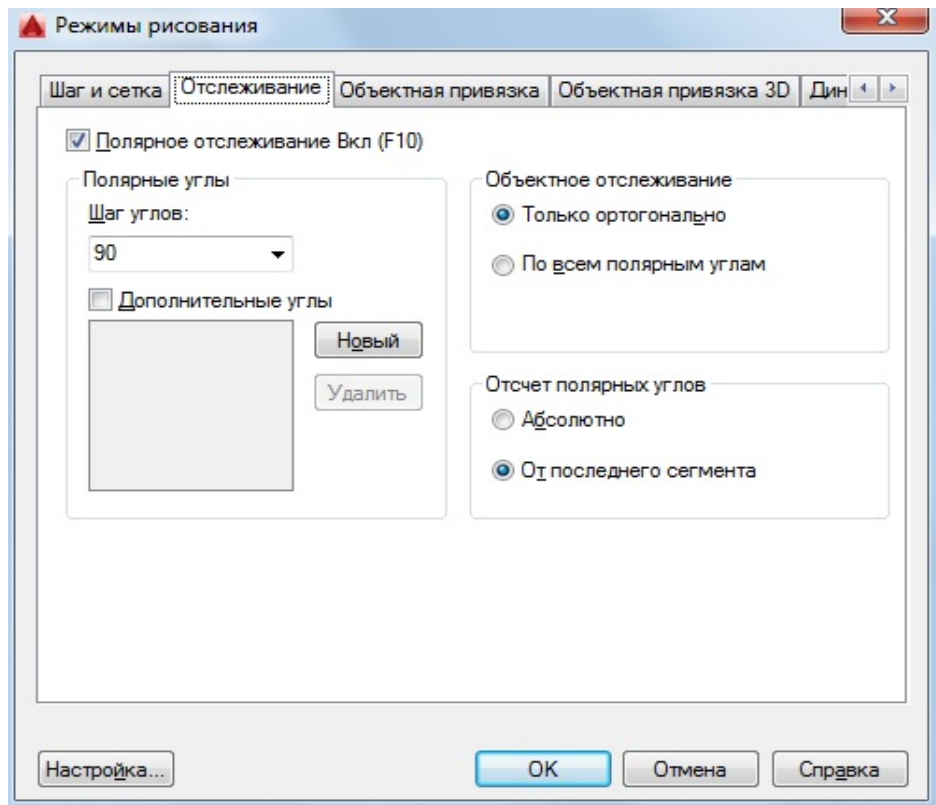


Рис. 12. Параметры для векторизации

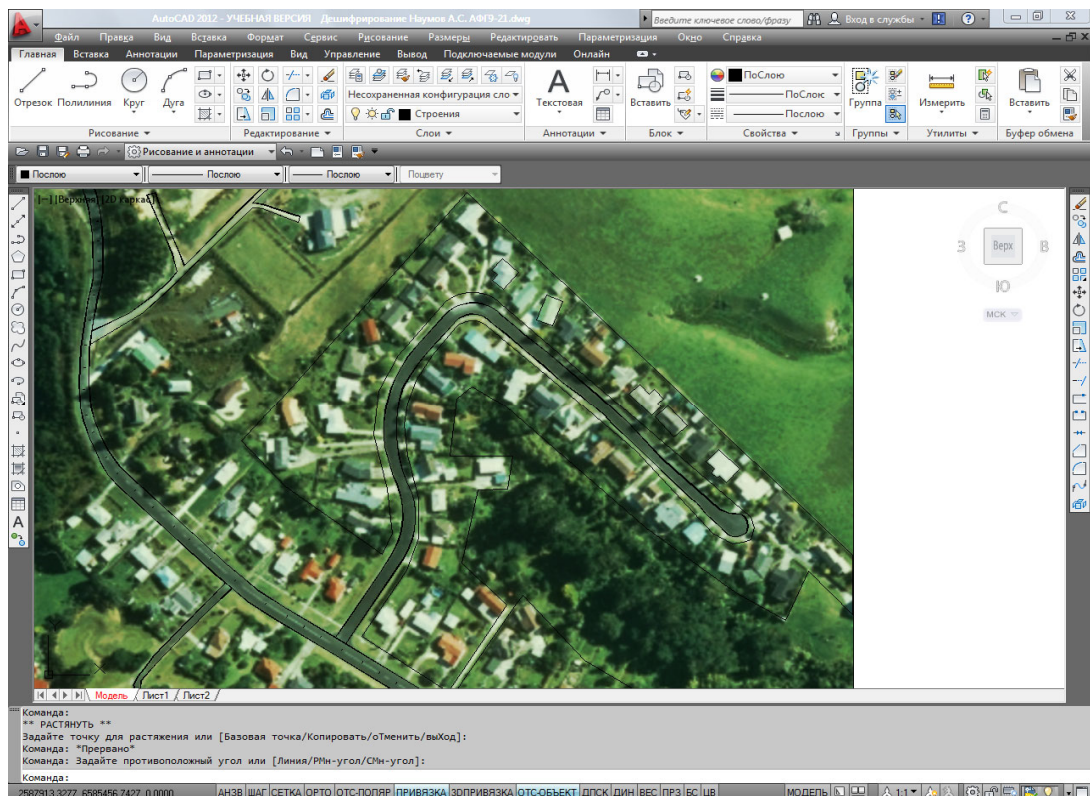


Рис. 13. Векторизация жилых кварталов

8. ЗАРАМОЧНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ

Для создания зарамочного оформления карты необходимо сохраненный файл карты, созданный в AutoCAD, открыть в nanoCAD Геонике.

Для оформления планшета необходимо:

– отключить растр: двойным щелчком мыши указать на рамку растра, всплывает окно *Регулировка изображения*; снять галочку *Показ изображения*, как показано на рис. 15;

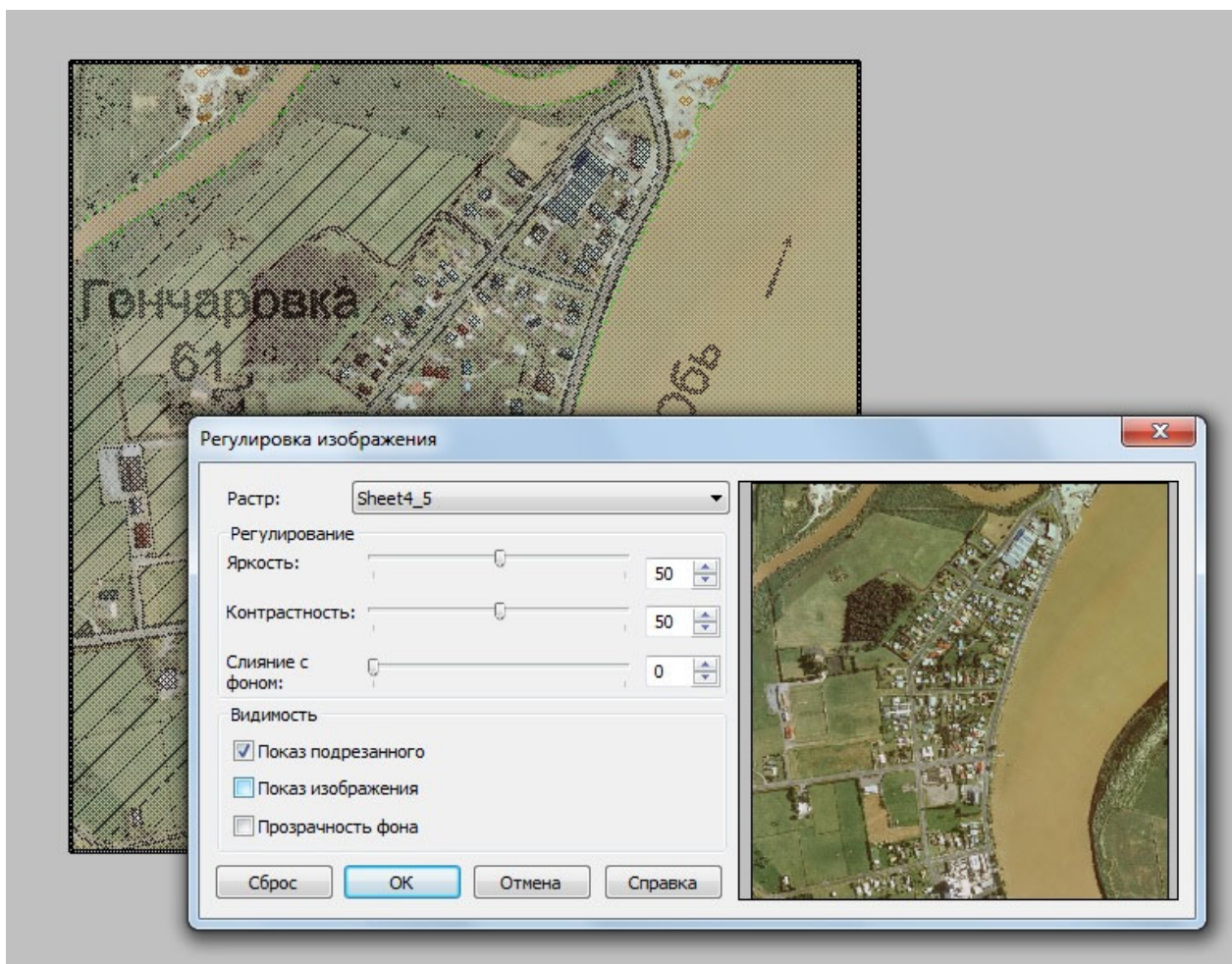


Рис. 15. Отключение растра

- в окне *Навигатор* последовательно активируются: вкладка *Ситуация* – папка *Топознаки* – *Оформление топопланшетов*;
- в окне *Оформление планшета* заполнить соответствующую информацию (рис. 16).

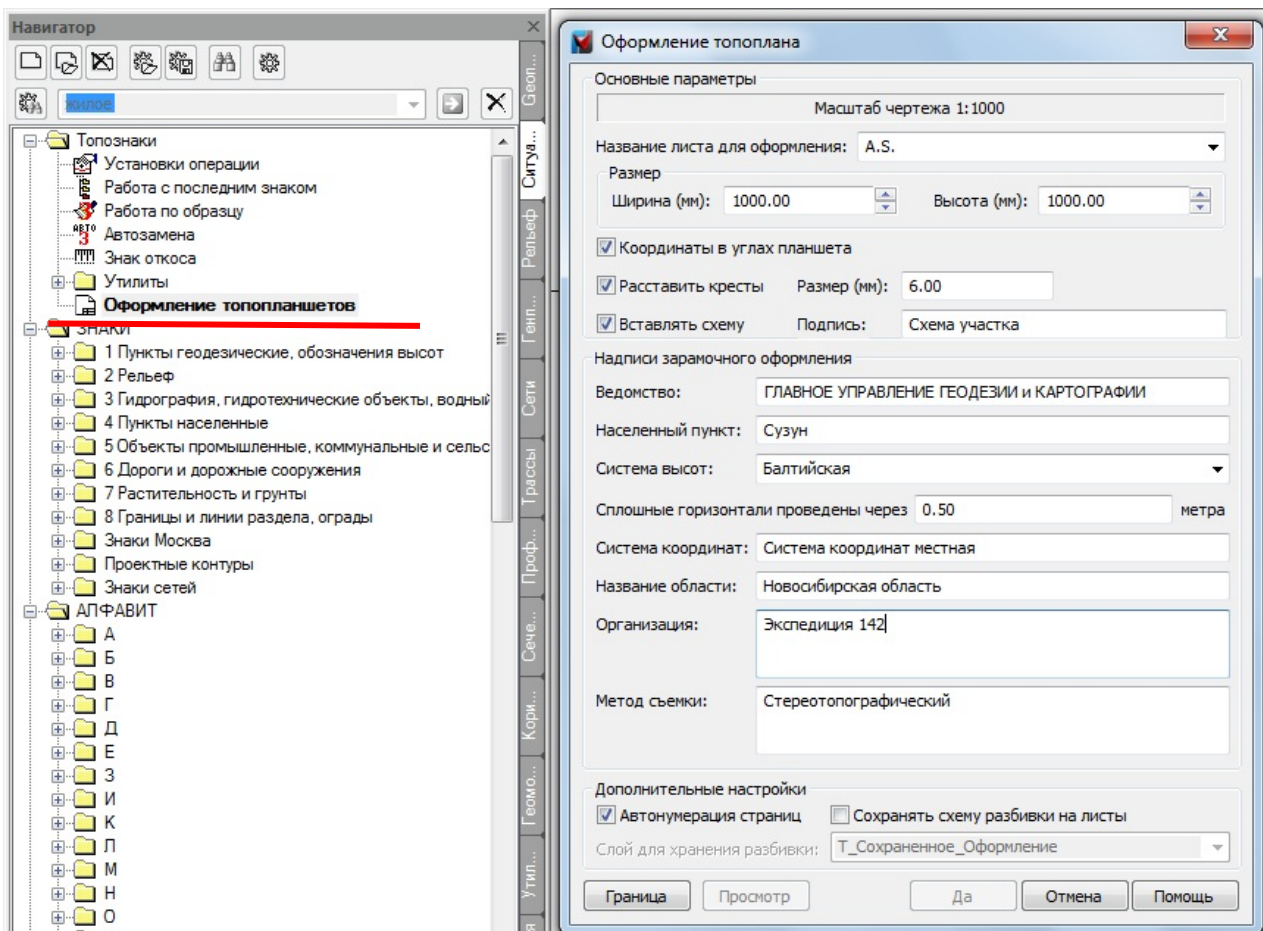


Рис. 16. Параметры оформления планшета

Для создания зарамочного оформления необходимо:

- в программе *naпоCAD* *Геоника* создать прямоугольник размером $1\,000 \times 1\,000$.
- нажать на кнопку *Граница* (рис.16), выбрать контур созданного прямоугольника – *ПКМ Ввод* – *Да*.

В результате создается зарамочное оформление в соответствии с рис. 17.

Чтобы скопировать созданную рамку в *AutoCAD*, необходимо выделить рамку окном – *Главное меню заголовок* – *Правка* – *Копировать с ба-*

зовой точкой. Указать базовую точку (левый нижний угол) в соответствии с рис. 18.

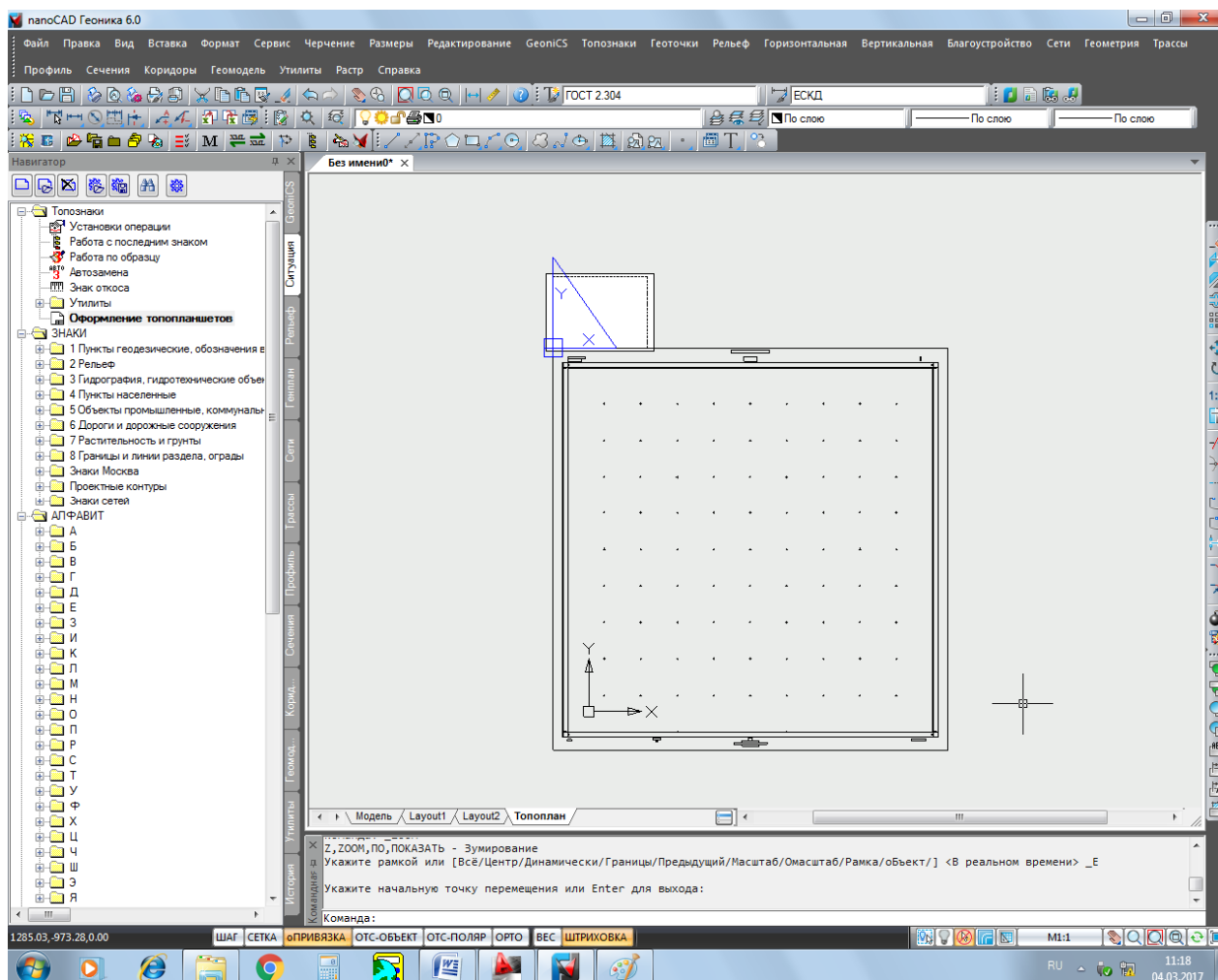


Рис. 17. Зарамочное оформление

В результате рамка попадает в буфер обмена, из которого далее можно вставить ее в рабочее пространство AutoCAD.

Для этого в AutoCAD необходимо воспользоваться командой *Правка – Вставить как блок* (рис. 19), после чего привязать рамку по нижнему левому углу. Используя команду *Выровнять* далее с помощью привязки подогнать рамку по размеру раstra.

В результате получена топографическая карта, которая распечатывается и используется как приложение к отчету (рис. 20).

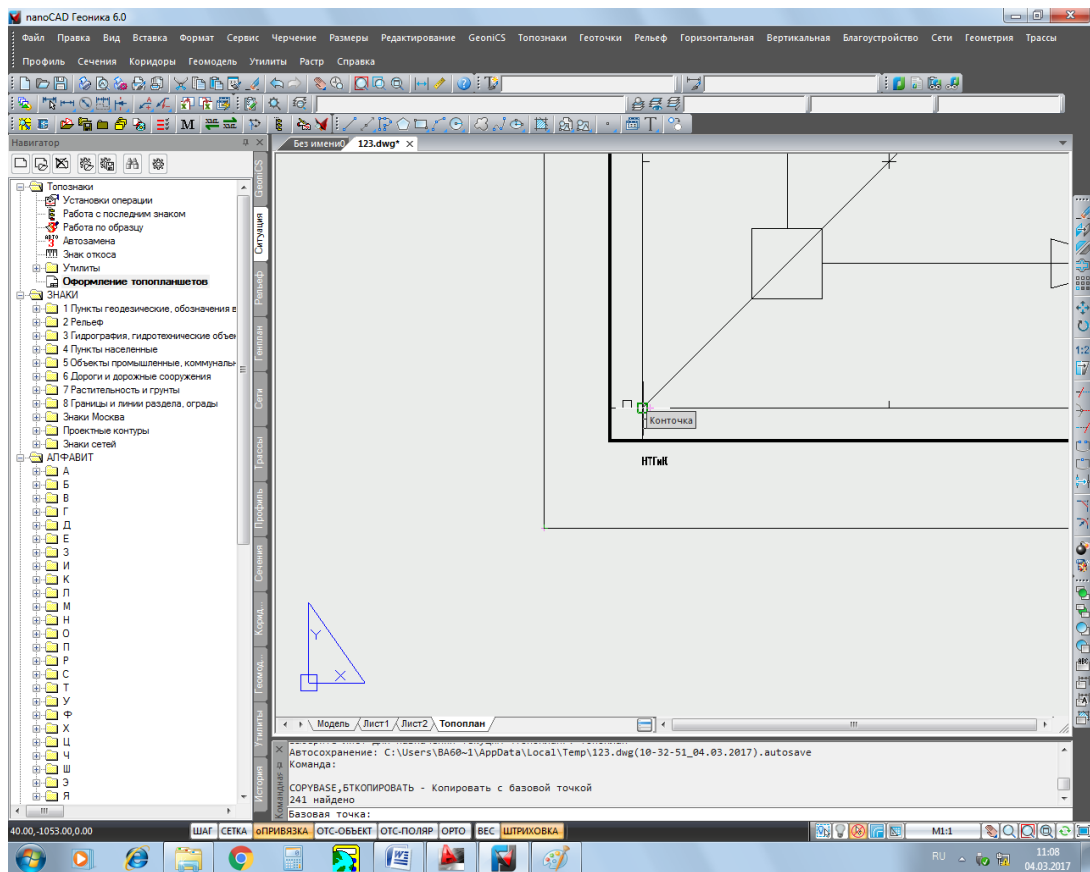


Рис. 18. Выбор точки вставки

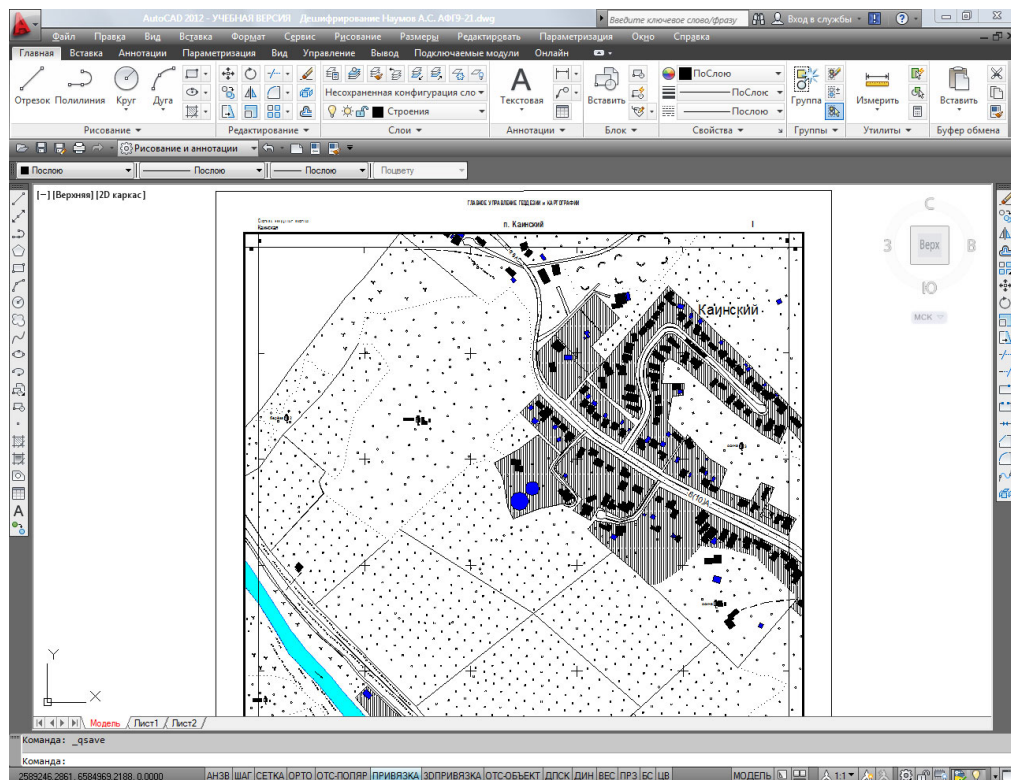


Рис. 19. Вставка рамки в AutoCAD

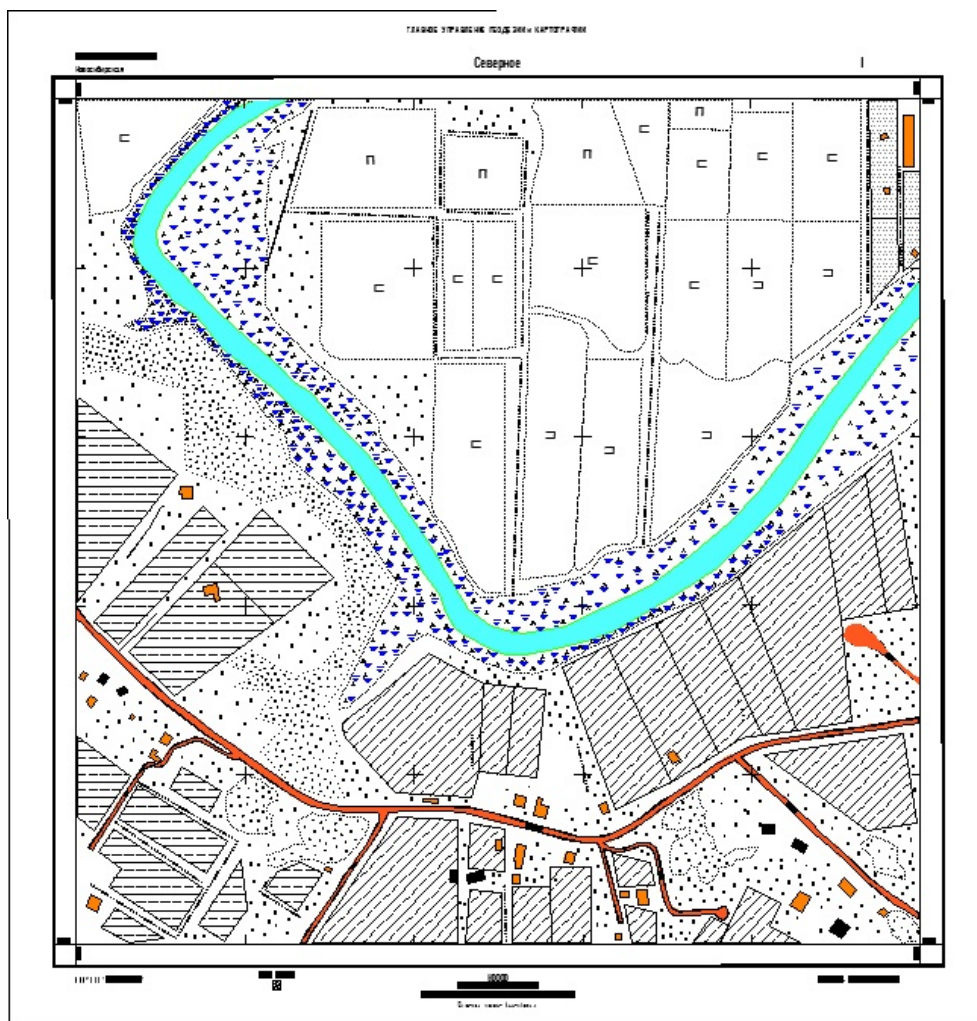


Рис. 20. Созданная топографическая карта масштаба 1 : 10 000

9. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Показатели:

- 1) курсовой проект выполнен в срок, в полном объеме и на высоком уровне;
- 2) порядок выполнения соответствует установленным требованиям;
- 3) демонстрируется достаточный уровень самостоятельности, устойчивого практического навыка;
- 4) при защите курсового проекта обучающийся использует профессиональную терминологию, изъясняется логично, грамотно, умеет делать выводы;
- 5) оформление курсового проекта соответствует установленным требованиям.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все пять показателей;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если выполнены только четыре показателя;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выполнены только три показателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если показатели не выполнены.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основной задачей подготовки техников-аэрофотогеодезистов является освоение современных технологий и программного обеспечения, которое используется на аэрогеодезическом производстве.

Владение современными специализированными программами позволяет уменьшить объем ручного труда, сократить время выполнения проекта и улучшить его качество.

Курсовой проект является неотъемлемой частью учебного процесса для подготовки молодых специалистов, помогает систематизировать материал, глубоко изучить определенную технологию, объединить практические знания в единый проект.

В процессе самостоятельной работы обучающиеся применяют знания и практические навыки по созданию ОФП в программе GeoMosaic, камеральному дешифрированию аэроснимков, векторизации объектов местности в программе AutoCad, применение условных знаков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Назаров А. С. Фотограмметрия : учеб. пособие для студентов вузов. – Минск : ТетраСистемс, 2006. – 368 с.
2. Назаров А. С. Фотограмметрия : учеб. пособие для студентов вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск. : ТетраСистемс, 2010. – 398 с.
3. Обиралов А. И., Лимонов А. Н., Гаврилова Л. А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование. – М. : Колосс, 2006. – 334 с.
4. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов ГКИНП (ГНТА) 02-036–02. – М. : ЦНИИГАиК, 2004. – 48 с.
5. Инструкция по топографическим съемкам в масштабах 1 : 10 000, 1 : 25 000. Полевые работы. – М. : Недра, 1978. – 81 с.

ВОПРОСЫ К ЗАЩИТЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1. Назвать методы создания топографических карт.
2. Рассказать технологию создания карты контурно-комбинированным способом.
3. Что такое ортофотоплан?
4. Как рассчитать параметры аэроснимка и вставить в рабочую область AutoCAD?
5. Что такое порезы? Перечислить основные требования к порезам.
6. Что такое рабочая площадь аэроснимка?
7. Дать определение ЦМР.
8. Что такое дешифрирование? Назвать признаки дешифрирования.
9. Назвать особенности дешифрирования строений для разных масштабов карт.

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ГЛИСТА

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕОСИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ»
НОВОСИБИРСКИЙ ТЕХНИКУМ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(НТГиК СГУГиТ)

Специальность **21.02.07 АЭРОФОТОГЕОДЕЗИЯ**

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Тема: **Создание топографической карты масштаба 1 : 10 000 методом
контурно-комбинированной съемки**

Выполнил: ст. гр. АФГ11-21 _____

Проверил: преподаватель Бабеева Е. Р.

Новосибирск 20____

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ОГЛАВЛЕНИЯ

Оглавление	
1. Общие положения	3
2. Методы фототопографической съемки	4
3. Требования к содержанию и структуре курсового проекта	5
4. Требования к оформлению текста работы	7
5. Требования к точности	8
6. Исходные данные	10
7. Порядок выполнения работы	10
7.1. Создание проекта.....	10
7.2. Построение порезов	11
7.3. Параметры мозаики (ОФП)	12
7.4. Нарезка на листы	16
7.5. Создание выходных листов мозаики	18
8. Камеральное дешифрирование и векторизация объектов в программе AutoCAD	19
9. Зарамочное оформление	23
10. Вопросы к защите курсового проекта	27
Приложение 1	28
Приложение 2	29
Приложение 3	30

КОРРЕКТУРНЫЙ ЛИСТ

№ страницы	Замечания	Роспись

Составил: _____

Дата: _____ 20__ г.

Учебное издание

Бабеева Елена Рудольфовна

Мещенко Дарья Андреевна

**СОЗДАНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ
КАРТЫ МАСШТАБА 1 : 10 000
АЭРОФОТОТОПОГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ
КОНТУРНО-КОМБИНИРОВАННОЙ СЪЕМКИ**

Редактор *О. В. Георгиевская*

Компьютерная верстка *О. И. Голиков*

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.

Подписано в печать 31.03.2022. Формат 60 × 84 1/16.

Усл. печ. л. 2,32 Тираж 44 экз. Заказ 64.

Гигиеническое заключение

№ 54.НК.05.953.П.000147.12.02. от 10.12.2002.

Редакционно-издательский отдел СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плеханова, 10.

Отпечатано в картопечатной лаборатории СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плеханова, 8.