

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

А. В. Ершов, А. В. Дубровский, В. И. Норкин

ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НСПД: ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ПРОРАБОТКА ОНЛАЙН

Утверждено редакционно-издательским советом университета
в качестве учебно-методического пособия
для обучающихся по направлению подготовки
21.04.02 Землеустройство и кадастры (уровень магистратуры)

Новосибирск
СГУГиТ
2026

УДК 528.4:004(075)

Е804

Рецензенты: заместитель главы администрации Новосибирского района Новосибирской области *К. А. Ходов*

кандидат технических наук, доцент, СГУГиТ *О. И. Малыгина*

Ершов, А. В.

Е804 Основы информационных компьютерных технологий. НСПД: градостроительная проработка онлайн : учебно-методическое пособие / А. В. Ершов, А. В. Дубровский, В. И. Норкин. – Новосибирск : СГУГиТ, 2026. – 120 с. – Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-907998-83-4

Учебно-методическое пособие подготовлено кандидатом технических наук, доцентом А. В. Ершовым, доктором технических наук, доцентом, деканом факультета кадастра и природопользования А. В. Дубровским, кандидатом технических наук, доцентом В. И. Норкиным на кафедре землеустройства и кадастров СГУГиТ.

Учебно-методическое пособие содержит теоретический курс дисциплины «Геоинформационный анализ пространственных данных».

Учебное пособие предназначено для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры (уровень магистратуры).

Рекомендовано к изданию кафедрой землеустройства и кадастров СГУГиТ.

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГУГиТ

УДК 528.4:004(075)

ISBN 978-5-907998-83-4

© СГУГиТ, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. Геоинформационная обработка и анализ пространственных данных в гис «Аксиома»	6
1.1. Введение в геоинформационные технологии в землеустройстве и кадастре	6
1.2. Пространственная привязка растровых изображений	6
1.3. Векторизация пространственных объектов	20
1.4. Работа с каталогами координат и создание точечных объектов	28
1.5. Регистрация планшетов топографического плана масштаба 1 : 500	45
1.6. Использование данных дистанционного зондирования Земли	59
1.7. Построение тематических карт	67
1.8. Исследование экологической обстановки территории для формирования основы экологического кадастра	82
1.9. Анализ использования земельных ресурсов	89
2. Национальная система пространственных данных и сервис «Градостроительная проработка онлайн»	102
2.1. Общие сведения о НСПД и сервисе «Градостроительная проработка онлайн»	102
2.2. Понятие и назначение НСПД	102
2.3. Сервис «Градостроительная проработка онлайн»: функциональные возможности	103
2.4. Роль сервиса в профессиональной деятельности градостроителя	104
2.5. Ограничения и перспективы развития	104

2.6. Геоанализ направлений использования земельных ресурсов с применением НСПД.....	105
Заключение.....	116
Библиографический список.....	117

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее учебно-методическое пособие предназначено для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Геоинформационные системы в землеустройстве и кадастре» (или подставьте нужное название). Цель работы – сформировать у обучающихся практические навыки обработки пространственных данных в ГИС «Аксиома» и взаимодействия с Национальной системой пространственных данных (НСПД).

Учебно-методическое пособие построено по принципу «теория + практика»: каждый крупный этап предваряется кратким теоретическим блоком, поясняющим суть выполняемых операций, после чего следует пошаговая инструкция с иллюстрациями. Такая структура позволяет обучающемуся сначала понять, что и зачем он делает, а затем сразу применить полученные знания.

В ходе выполнения работы обучающийся последовательно освоит:

- регистрацию растровых изображений по контрольным точкам;
- векторизацию объектов по растровой подложке;
- импорт каталогов координат и создание точечных слоев;
- построение тематических карт методами интервалов и отдельных значений;
- загрузку и регистрацию данных дистанционного зондирования Земли;
- экспорт векторных данных в формат Shapefile и передачу их в НСПД;
- выполнение градостроительной проработки территории с помощью онлайн-сервиса НСПД.

Все необходимые исходные файлы (растры, векторные слои, архивы) предоставляются преподавателем. Результатом выполнения работы является набор подготовленных картографических материалов и скриншотов, а также отчет по градостроительной проработке, полученный средствами НСПД.

1. ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ В ГИС «АКСИОМА»

1.1. Введение в геоинформационные технологии в землеустройстве и кадастре

Географические информационные системы (ГИС) являются неотъемлемым инструментом современного кадастрового учета, территориального планирования и управления земельными ресурсами. Они позволяют интегрировать пространственные данные из различных источников – отсканированные картографические материалы, данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), координатные описания границ объектов и семантические сведения – в единую цифровую среду для последующего анализа и принятия решений.

Лабораторная работа знакомит обучающихся с базовыми операциями, выполняемыми в ГИС «Аксиома» при формировании и обновлении кадастровой информации: пространственной привязкой растров, векторизацией объектов по подложке, созданием и редактированием векторных слоев, построением тематических карт и экспортом данных для взаимодействия с внешними системами, такими как Национальная система пространственных данных (НСПД).

1.2. Пространственная привязка растровых изображений

Любое растровое изображение (скан карты, аэрофотоснимок, космический снимок) изначально не содержит информации о своем положении в географическом пространстве. Чтобы совместить его с векторными слоями, выполняется процедура регистрации, или геопривязки. Она заключается в установлении функциональной зависимости между координатами пикселей раstra и координатами на местности (в выбранной системе координат).

Привязка осуществляется по контрольным точкам – характерным элементам, однозначно опознаваемым как на растре, так и на опорном векторном слое

(перекресткам улиц, углам зданий, элементам координатной сетки). По координатам этих точек рассчитываются параметры трансформации, с помощью которых растр преобразуется в заданную проекцию. В лабораторной работе используется аффинное преобразование по четырем точкам, обеспечивающее сдвиг, масштабирование и поворот изображения.

Качество привязки оценивается по величине среднеквадратической ошибки (СКО) в пикселях и метрических единицах. Чем ниже СКО, тем точнее совмещение. Допустимые значения ошибки устанавливаются исходя из масштаба исходных материалов и целей работы: так, для обзорных схем допустима погрешность до 10 м, а для топографических планшетов масштаба 1 : 500 – практически нулевая.

В ГИС «Аксиома» регистрация выполняется в диалоговом окне «Регистрация растра», где имеются вкладки «Растр» и «Карта». На первой пользователь указывает точку на растровом изображении, на второй – соответствующую ей точку на уже привязанной карте. После набора достаточного числа точек запускается процесс регистрации, результатом которого становится трансформированный растр и файл привязки с расширением .tab.

Регистрация растрового изображения «Новосибирск для регистрации.jpg»

После запуска ГИС «Аксиома» нужно открыть слой «Границы_районов.TAB» (в горизонтальном меню Файл – Открыть) (рис. 1).

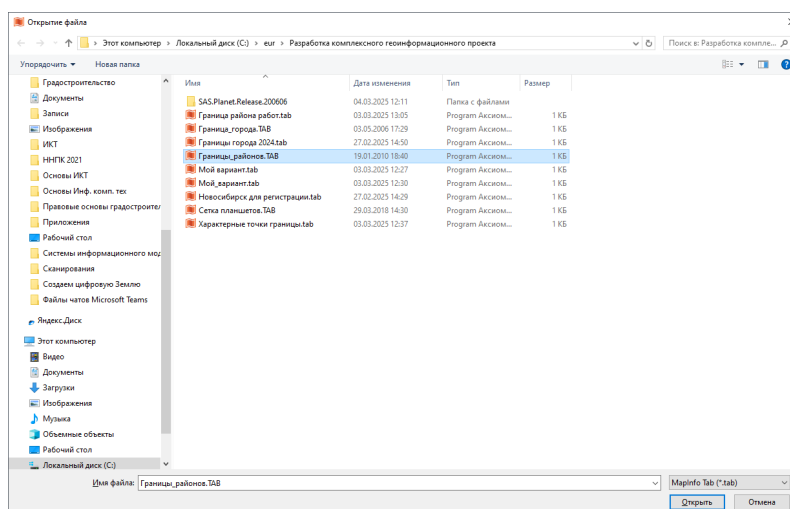


Рис. 1. Открытие границ г. Новосибирска

Окно карты будет иметь следующий вид (рис. 2).



Рис. 2. Границы районов г. Новосибирска

Открываем растр «Новосибирск для регистрации.jpg» (в горизонтальном меню Файл – Открыть). В появившемся окне открытия файла выбираем тип файлов «Растровое изображение» (рис. 3).

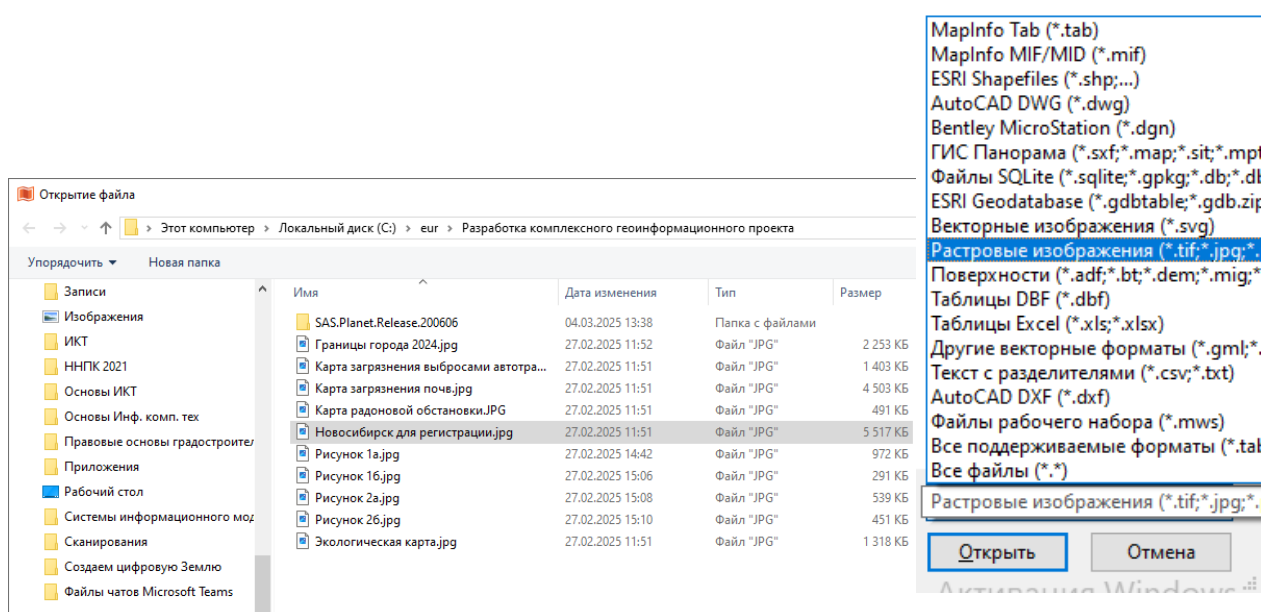


Рис. 3. Открытие растрового изображения г. Новосибирска

В появившемся окне регистрации раstra нажимаем на кнопку «Выбор проекции» и выбираем План-схема – План-схема(метры) (рис. 4).

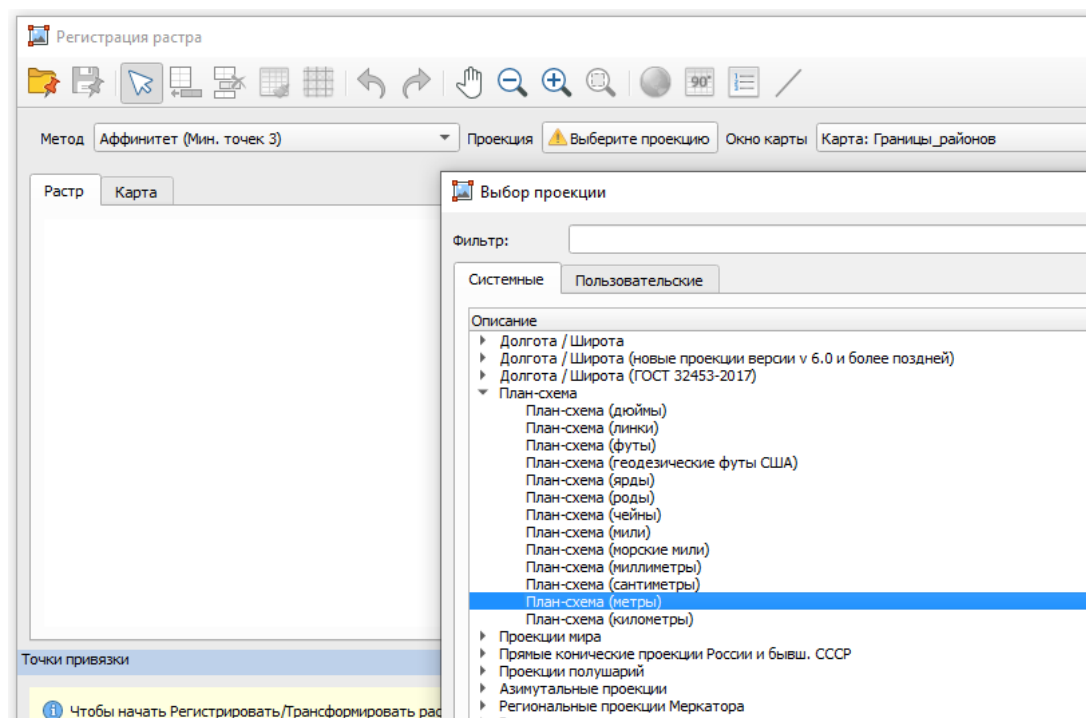
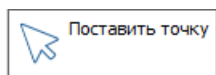


Рис. 4. Выбор проекции для регистрации раstra г. Новосибирска

На вкладке «Растр» должна быть активна кнопка «Поставить точку»



Регистрация растрового изображения осуществляется по контрольным точкам на растре и на соответствующем векторном слое. Так как для регистрации раstra мы используем слой границ районов г. Новосибирска, то точки на растре необходимо нанести по периметру границы города, желательно на удалении друг от друга. Регистрация будет осуществляться по четырем точкам. Для добавления первой точки привязки нужно выбрать характерную точку, которая расположена в месте изгиба границы, и увеличить это место. Затем левой кнопкой мыши (ЛКМ) поставить первую точку (рис. 5).

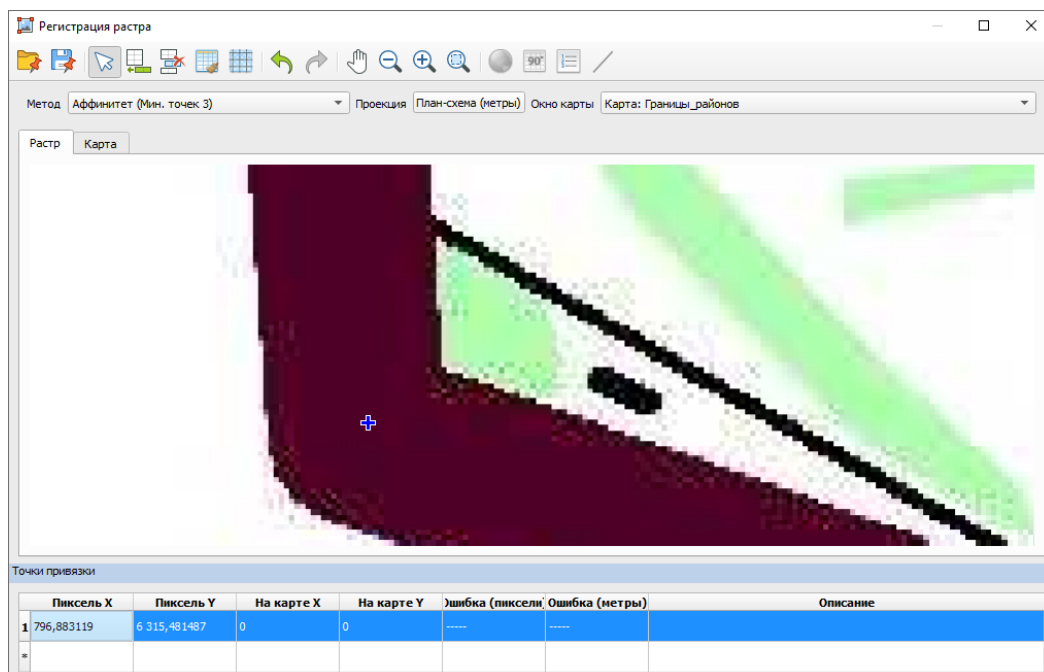


Рис. 5. Выбор контрольной точки во вкладке растра

Далее переключаемся на вкладку «Карта». В окне карты активируем кнопку «Узлы» внизу окна . После этого находим и указываем соответствующую точку на векторном изображении (рис. 6).

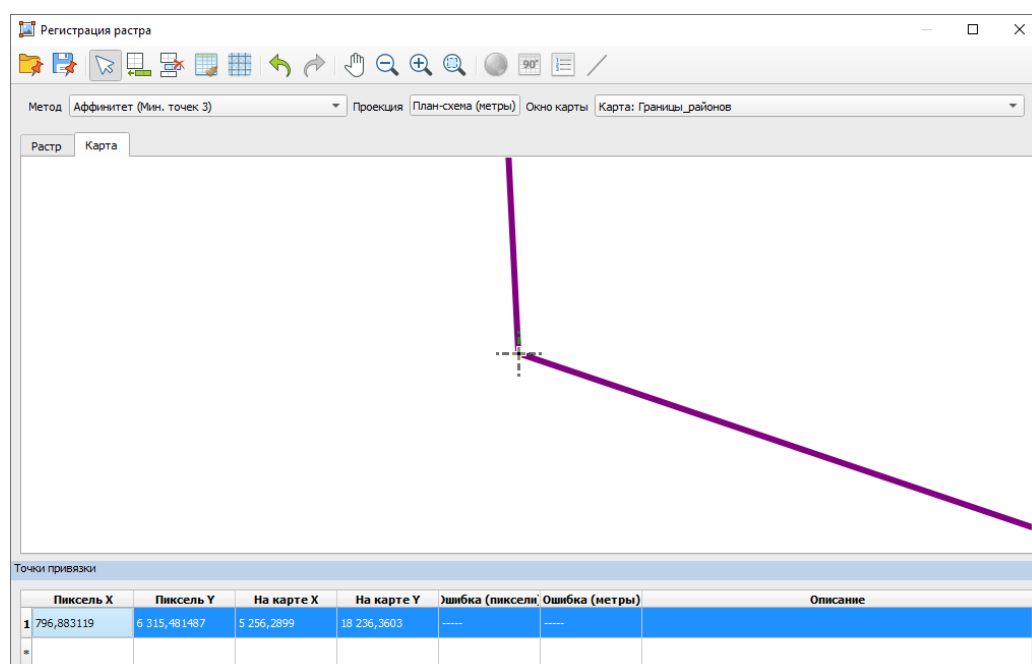
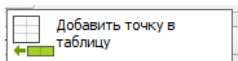


Рис. 6. Выбор соответствующей точки во вкладке карты

После этого повторить указанную процедуру еще три раза, для добавления 2-й, 3-й и 4-й точек. Перед каждым добавлением новой точки нужно не забывать нажимать на кнопку «Добавить точку в таблицу»



После добавления всех четырех точек на растре и карте в списке точек появятся значения СКО в пикселях и метрах. Допустимое значение ошибки – не более 10 метров во всех 4 точках. Если ошибка получилась больше, то необходимо установить другие точки привязки (рис. 7).

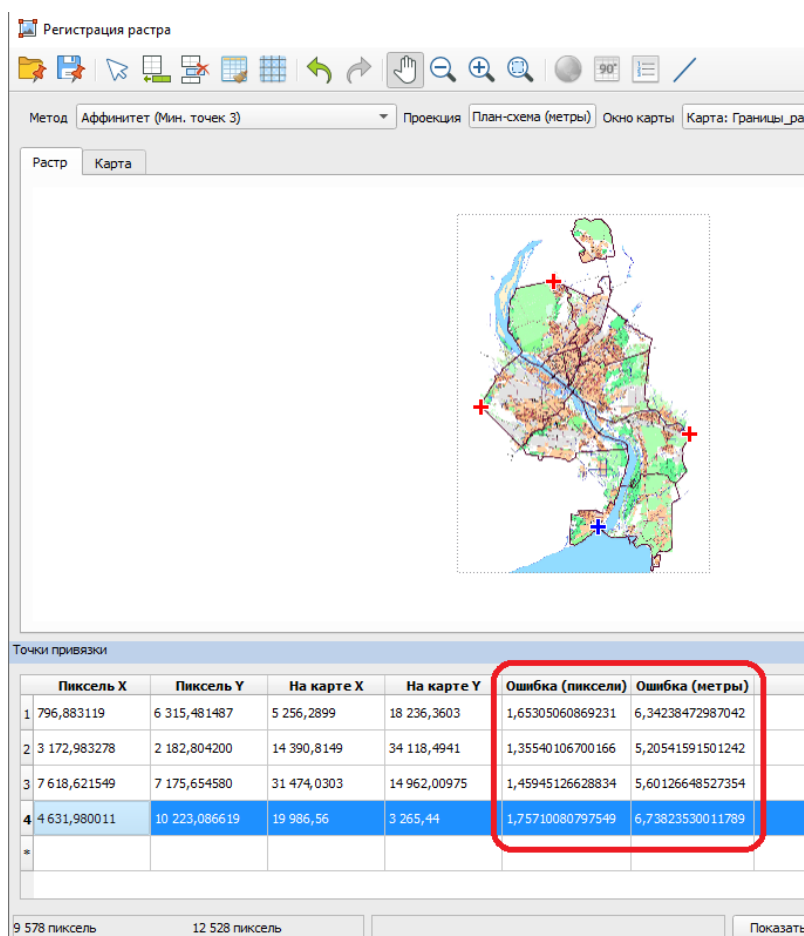


Рис. 7. Рассчитанная среднеквадратическая ошибка регистрации раstra г. Новосибирска

После того как удалось добиться нужного значения СКО, нажимаем на кнопку «Регистировать». Далее в появившемся окне нажимаем на кнопку «Сохранить» (рис. 8).

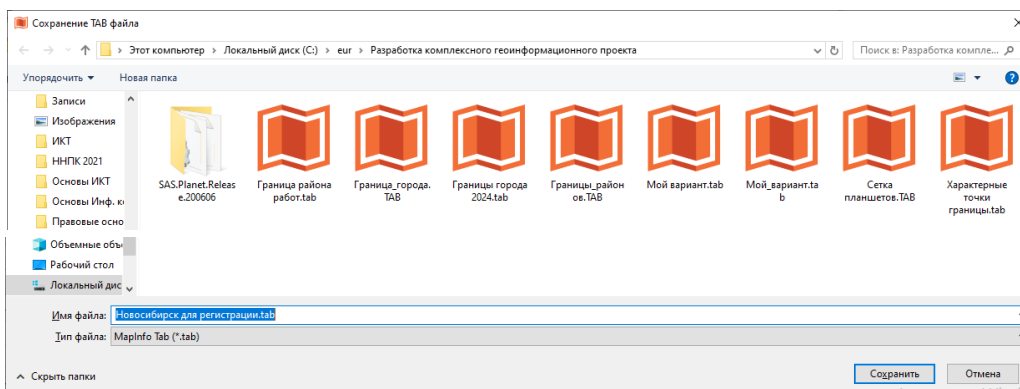


Рис. 8. Сохранение файла привязки растра г. Новосибирска

В окне трансформации растра нажимаем на кнопку «Да» (рис. 9).

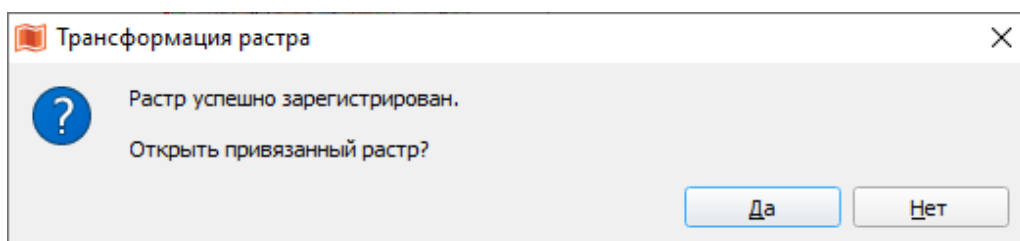


Рис. 9. Трансформация растра г. Новосибирска

В окне открытия данных нажимаем на кнопку «Добавить в активное окно» (рис. 10).

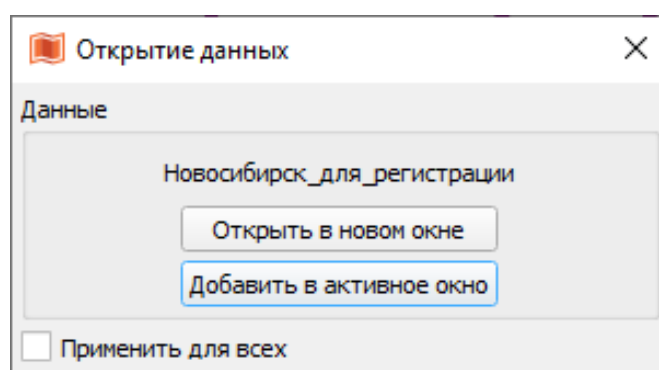


Рис. 10. Открытие зарегистрированного растра г. Новосибирска

Окно карты будет иметь следующий вид (рис. 11).

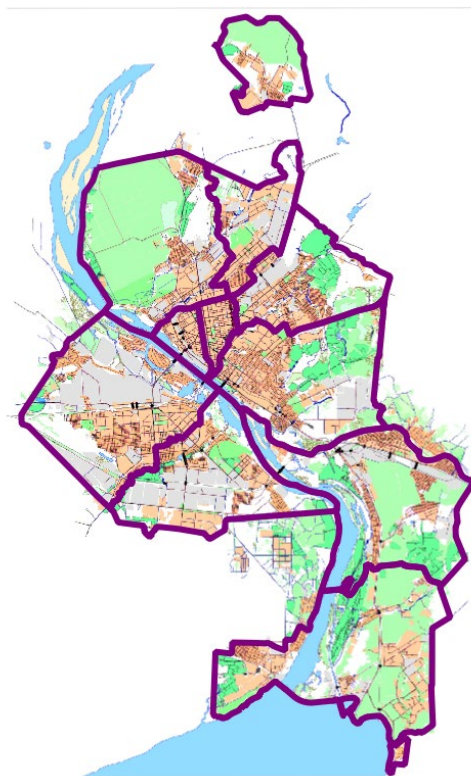


Рис. 11. Окно карты с зарегистрированным растром г. Новосибирска

После открытия зарегистрированного растрового изображения в одной карте с векторной границей города визуально оцените точность совмещения растровой и векторной границ (рис. 12).

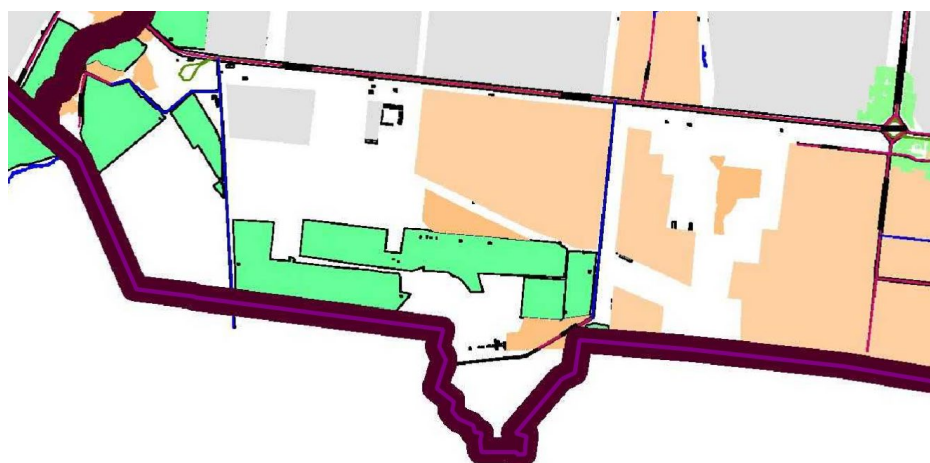


Рис. 12. Визуальная оценка точности привязки

Далее объединим все районы г. Новосибирска в один полигон. Для этого нужно выбрать на карте все полигоны районов при активной кнопке

«Выбор» на панели инструментов. Удерживая клавишу Shift на клавиатуре, по очереди ЛКМ выбрать все полигоны районов (рис. 13).

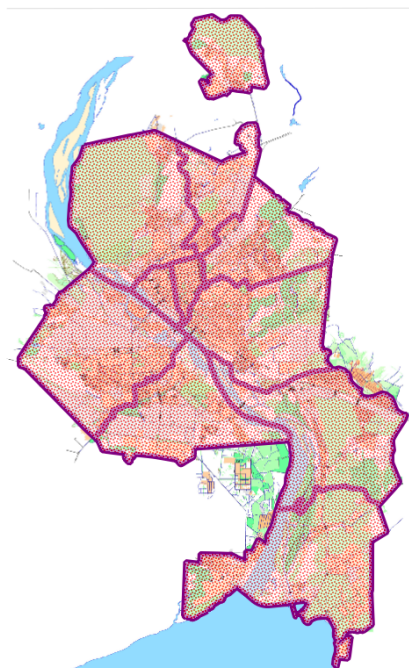


Рис. 13. Выбор объектов на карте

Далее на панели «Управление слоями» нужно активировать режим «Изменяемый» для слоя «Границы районов» (рис. 14).

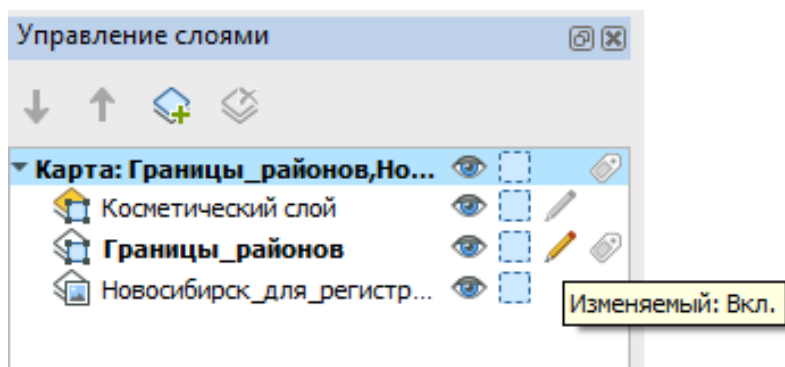


Рис. 14. Активация режима «Изменяемый» для слоя «Границы районов»

После этого объединяем объекты (в горизонтальном меню Объекты – Объединить). В появившемся окне обобщения данных указываем значение «Новосибирск» и нажимаем на «ОК» (рис. 15).

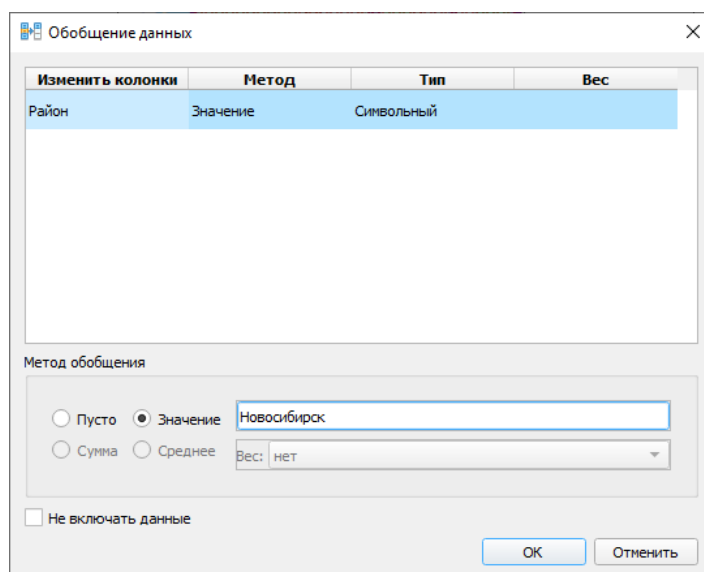


Рис. 15. Объединение объектов и обобщение семантических данных

Далее на панели «Управление слоями» нужно активировать режим «Изменяемый» для косметического слоя (рис. 16).

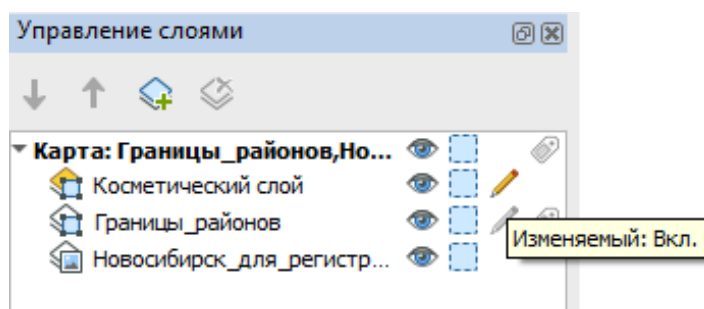
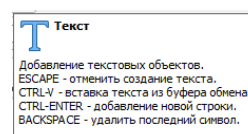


Рис. 16. Активация режима «Изменяемый» для косметического слоя

На панели инструментов выбираем инструмент текст и наносим на карту текст «Лабораторная работа 1 Фамилия И.О.». Для



перехода на вторую строку нажимаем на комбинацию клавиш Ctrl+Enter на клавиатуре. После набора текста для его редактирования дважды щелкаем по нему ЛКМ, и в появившемся окне текста можно отредактировать набранный текст (рис. 17).

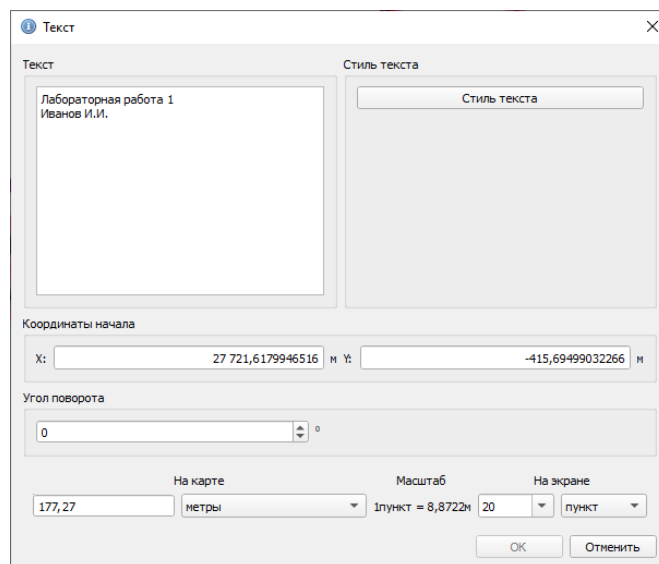


Рис. 17. Редактирование текста

Подписанная карта будет иметь следующий вид (рис. 18).



Рис. 18. Окно карты с подписями

Далее сохраняем окно в растр (в горизонтальном меню Файл – Экспорт окна в растр). В окне наименования выходного файла указываем имя файла, тип файла и путь (рис. 19).

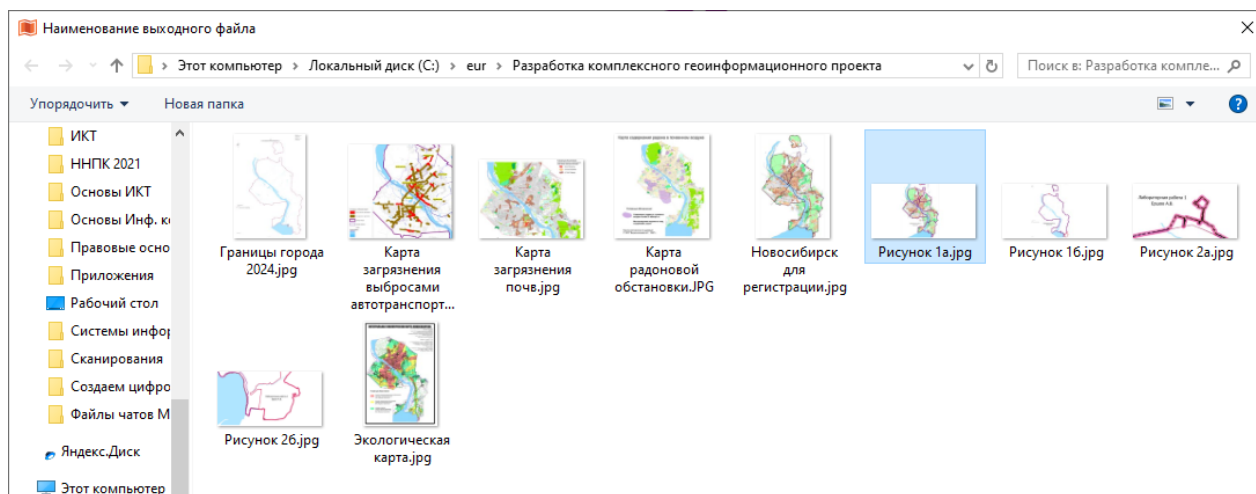


Рис. 19. Экспорт окна карты в растровое изображение

В окне экспорта карты в растр указываем разрешение 300 dpi (рис. 20).

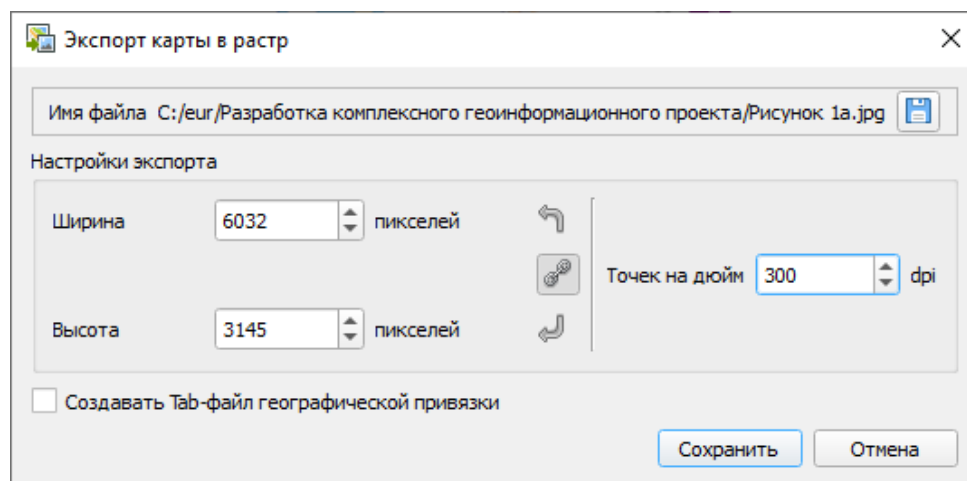


Рис. 20. Настройки экспорта окна карты

Регистрация растрового изображения «Границы города 2024.jpg»

Регистрация растра «Границы города 2024.jpg» осуществляется аналогично привязке растра «Новосибирск для регистрации.jpg» (с. 8–13).

Открываем растр «Границы города 2024.jpg» (в горизонтальном меню Файл – Открыть). В появившемся окне открытия файла должен стоять тип файлов «Растровое изображение» (рис. 21).

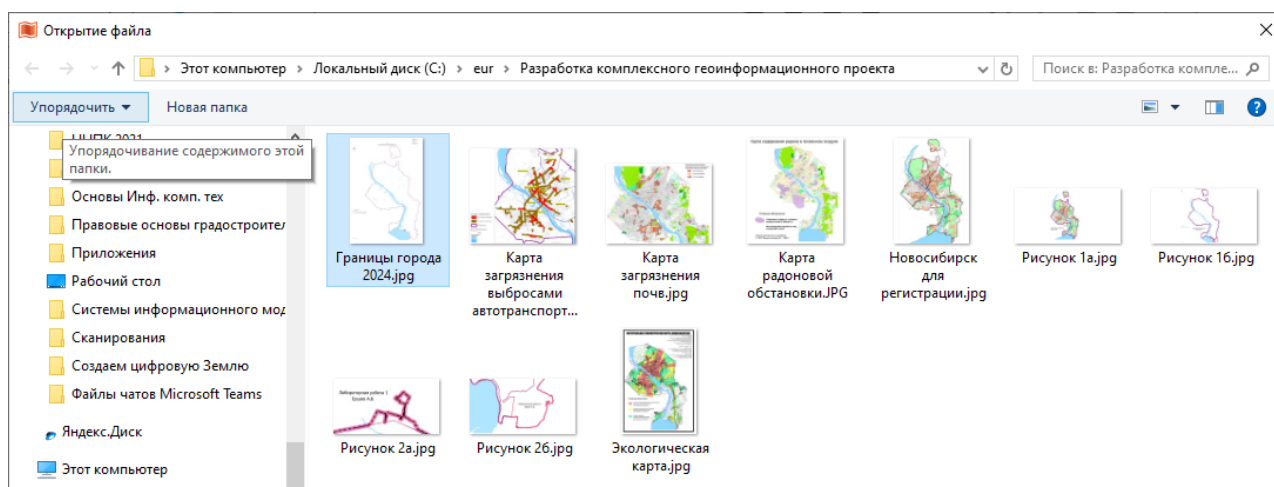


Рис. 21. Открытие растрового изображения границ г. Новосибирска

В появившемся окне «Регистрация растра» нажимаем на кнопку «Выбор проекции» и выбираем План-схема – План-схема(метры) (рис. 22).

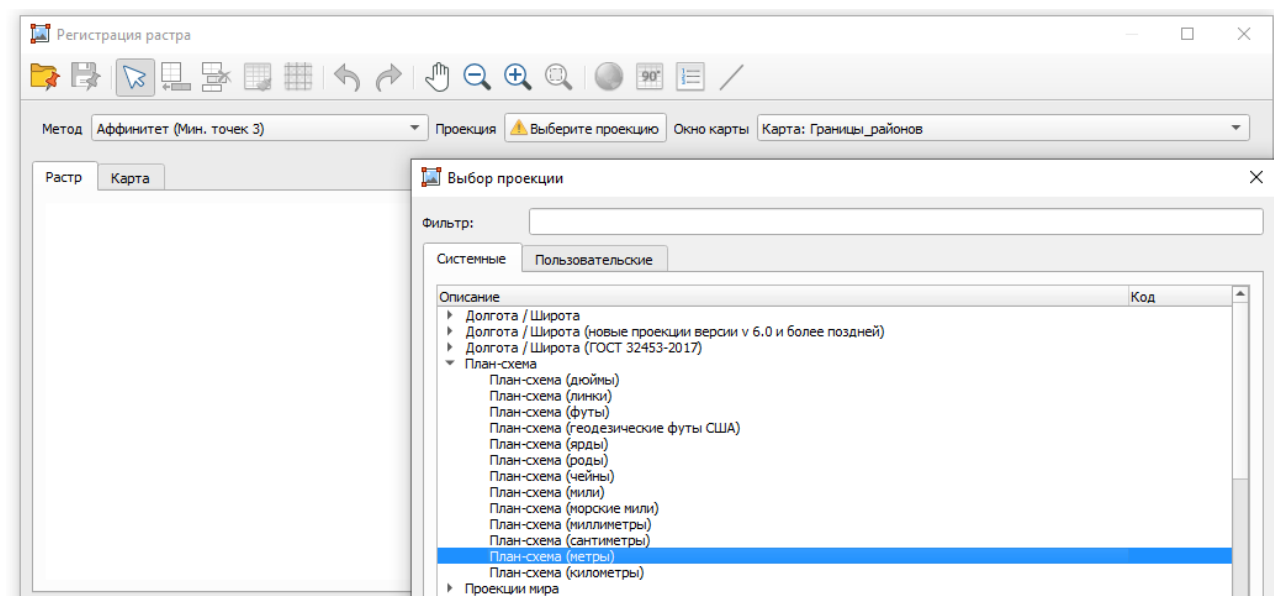
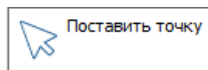


Рис. 22. Выбор проекции для регистрации растра границ г. Новосибирска

На вкладке «Растр» должна быть активна кнопка «Поставить точку»»



Как и с растром «Новосибирск для регистрации.jpg», регистрация растрового изображения осуществляется по четырем контрольным точкам на растре и на соответствующем векторном слое. Так как для регистрации растра мы используем слой границ районов г. Новосибирска, то точки на растре необходимо нанести по периметру границы города, желательно на удалении друг от друга. Для добавления первой точки привязки нужно выбрать характерную точку, которая расположена в месте изгиба границы, и увеличить это место. Затем нажатием ЛКМ поставить первую точку. Обратите внимание, что поскольку границы города изменились, на растре они могут не совпадать с векторными границами на карте. Поэтому необходимо выбирать такие контрольные точки, в которых границы совпадают.

Пример несовпадения границ представлен ниже (рис. 23).

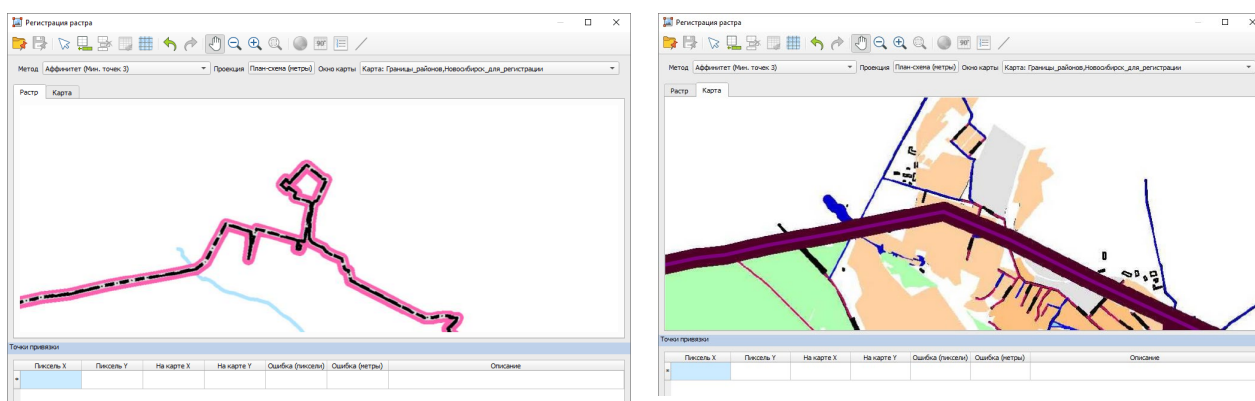


Рис. 23. Пример несовпадения границ на растре и на карте

После добавления всех четырех точек на растре и карте нужно оценить значение СКО. Если значение ошибки во всех четырех точках не превышает 10 м, регистрация выполнена корректно. Если ошибка больше, необходимо установить другие точки привязки.

После добавления зарегистрированного растра окно карты будет иметь следующий вид (рис. 24).

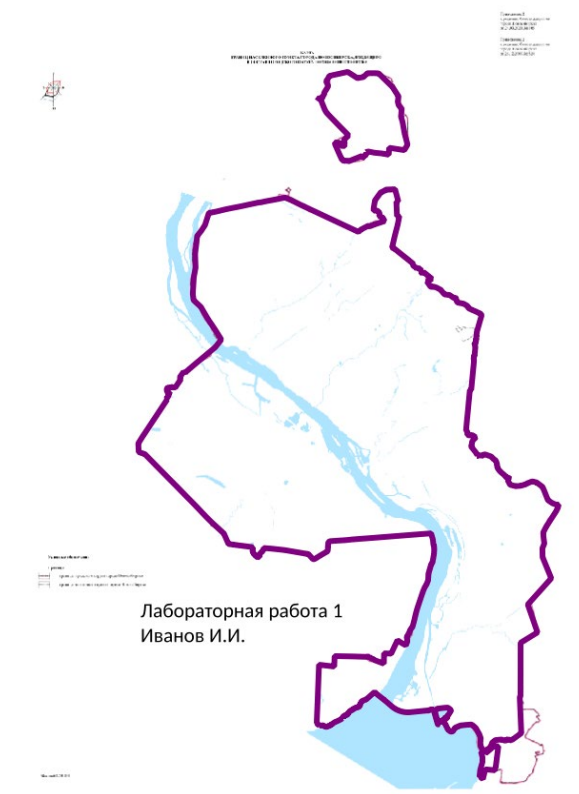


Рис. 24. Окно карты с зарегистрированным растром границ г. Новосибирска

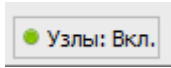
Сохраним окно в растр аналогично тому, как на с. 17.

1.3. Векторизация пространственных объектов

Под векторизацией понимается процесс ручного или автоматического создания векторных объектов (точек, линий, полигонов) по растровой подложке. Это один из ключевых этапов обновления адресных и кадастровых планов: оператор обводит контуры зданий, границы участков, элементы гидрографии и дорожной сети, присваивая им атрибутивную информацию.

В работе используется ручная векторизация с помощью инструментов рисования панели «Пенал». При создании полигональных объектов важно обеспечить отсутствие разрывов и самопересечений, а также совпадение смежных границ. Для повышения точности и скорости оцифровки применяются режимы привязки к узлам и вспомогательные клавиши. Например, удержание клавиши Shift при рисовании позволяет скопировать узел (вершину) соседнего объекта, гарантируя их идентичность.

Результаты оперативной векторизации часто размещают в служебном слое – косметическом, который предназначен для временного размещения графических объектов, не сохраняемых автоматически. Для долговременного хранения результатов рекомендуется создавать постоянные таблицы с геометрией, определяя их структуру и проекцию. В лабораторной работе таким образом формируются новые территории города, экологические зоны, границы района работ.

Необходимо векторизовать две территории города, которые были включены в его новые границы. Перед векторизацией территорий нужно активировать режим «Узлы» в нижней строке состояния .

Первая территория находится на севере города (рис. 25).



Рис. 25. Северная часть г. Новосибирска

Вторая территория расположена на юго-востоке города (рис. 26).

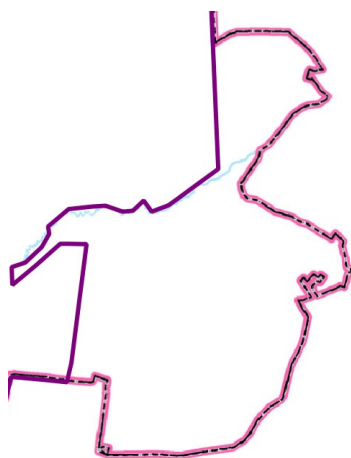


Рис. 26. Юго-восточная часть г. Новосибирска

Для этого на панели «Управление слоями» режим «Изменяемый» должен быть активен для косметического слоя (рис. 27).

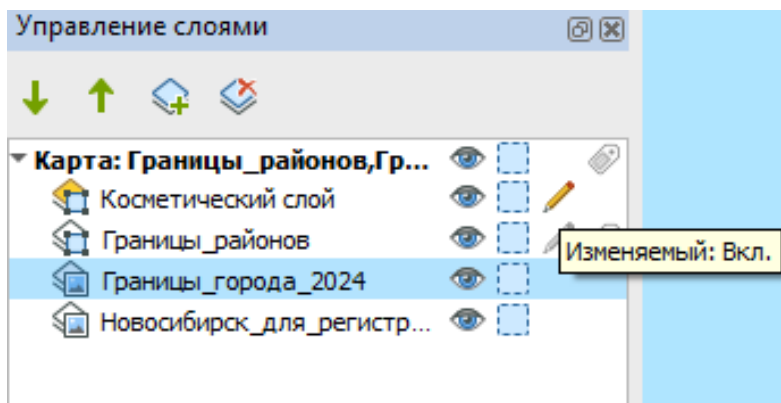
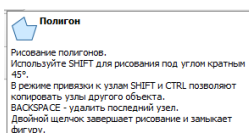
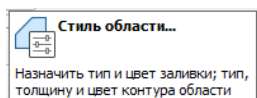


Рис. 27. Активация режима «Изменяемый» для косметического слоя

Далее на панели инструментов нужно выбрать инструмент «Полигон».



Далее на этой панели выбираем инструмент «Стиль обла-



сти». В окне настройки стиля полигона в разделе «Контур» нажимаем на кнопку «Цвет», выбираем цвет E1 и нажимаем на ОК (рис. 28).

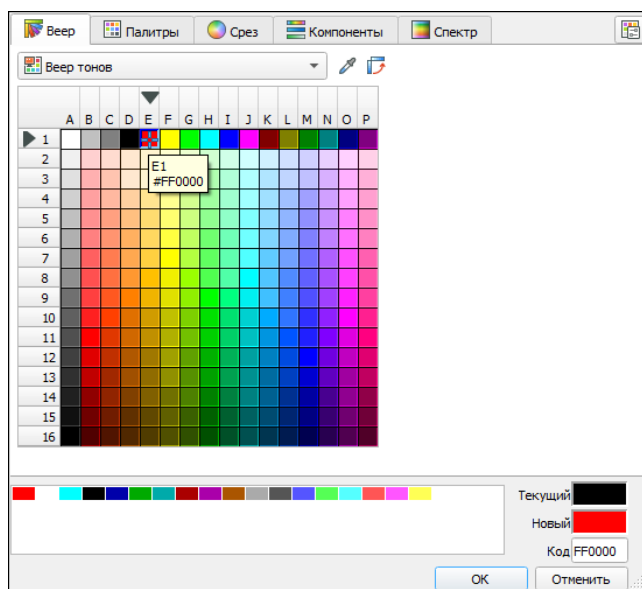


Рис. 28. Выбор цвета контура полигона

Устанавливаем толщину контура 3 пикселя (рис. 29).

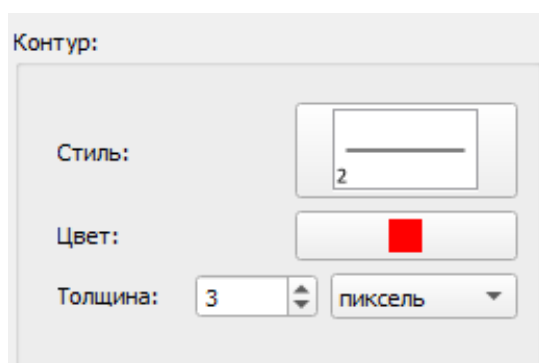


Рис. 29. Установка толщины контура полигона

В разделе «Заливка» устанавливаем Стиль 1 и нажимаем на ОК (рис. 30).

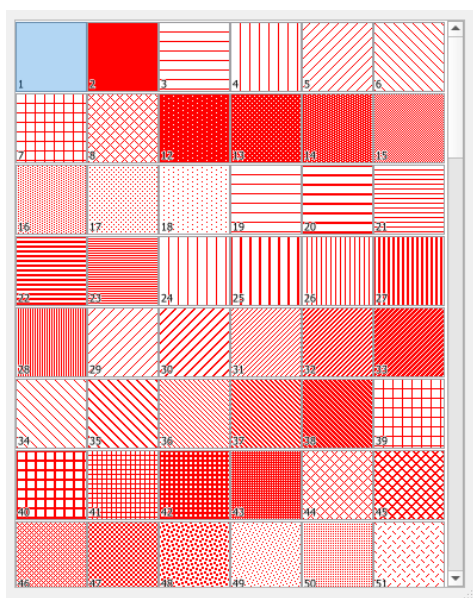


Рис. 30. Выбор стиля заливки полигона

После выбора стиля полигона производится векторизация новых территорий города по всему периметру с помощью ЛКМ. Двойным щелчком ЛКМ либо нажатием на клавишу Enter на клавиатуре производится замыкание создаваемого полигонального объекта (рис. 31).

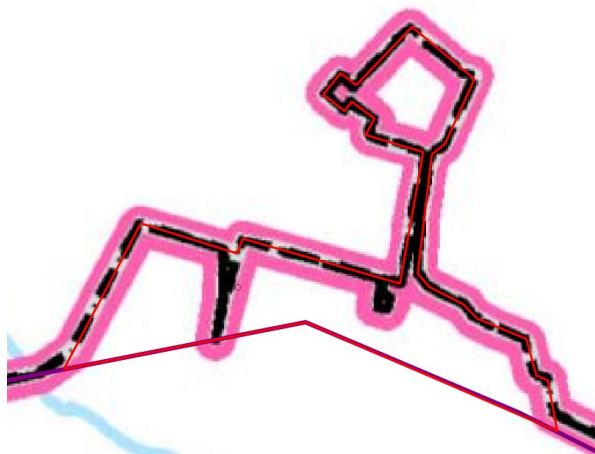


Рис. 31. Векторизованная северная часть г. Новосибирска

Аналогичным образом производим векторизацию второй территории. Во время векторизации в режиме привязки к узлам зажатая клавиша Shift на клавиатуре позволяет копировать узлы смежного объекта (рис. 32).

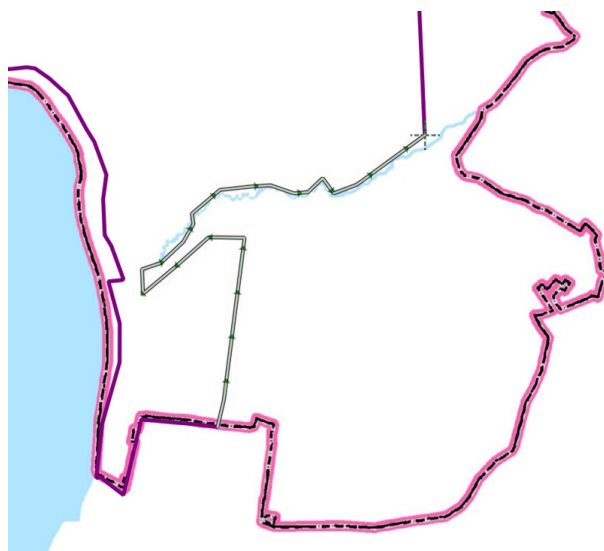


Рис. 32. Использование режима автотрассировки при векторизации

После векторизации вторая территория будет иметь следующий вид (рис. 33).

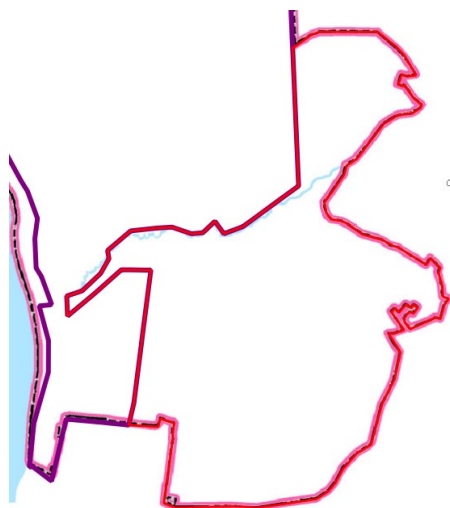


Рис. 33. Векторизованная юго-восточная часть г. Новосибирска

Далее аналогично тому, как на с. 15–16, наносим на карту рядом с двумя оцифрованными территориями текст «Лабораторная работа 1 Фамилия И.О.» (рис. 34).



Рис. 34. Векторизованная юго-восточная часть г. Новосибирска

Далее объединим две новые территории в одну коллекцию и узнаем ее периметр и площадь. Удерживая клавишу Shift на клавиатуре, по очереди ЛКМ выбрать обе территории (рис. 35).

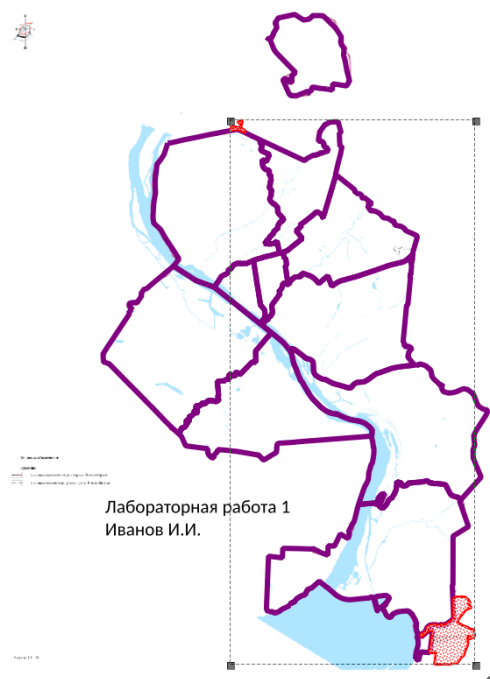


Рис. 35. Объединение векторизованных частей

Объединяем объекты (в горизонтальном меню Объекты – Объединить). Теперь обе территории представляют собой одну коллекцию, содержащую в себе 2 полигона. Убедиться в этом можно, щелкнув дважды ЛКМ по одному из полигонов (рис. 36).

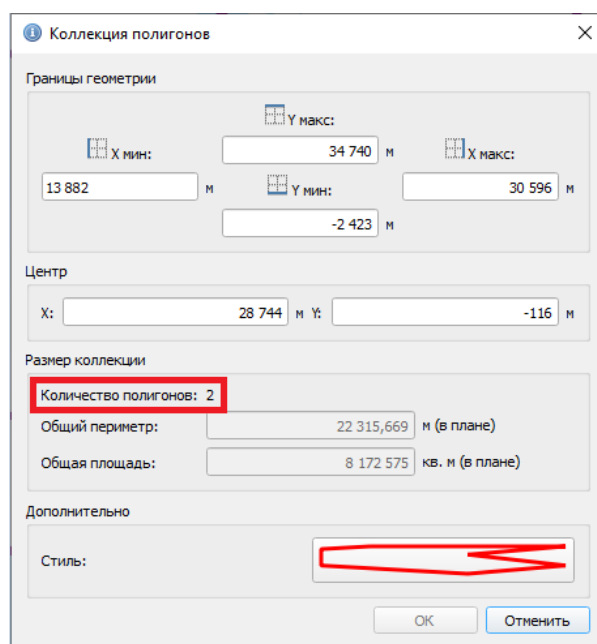


Рис. 36. Просмотр значений площади и периметра

В окне коллекции полигонов есть значения периметра (м) и площади (кв. м). Изменим единицы на км и кв. км соответственно. Для этого закроем окно коллекции полигонов и зайдем в свойства карты (в горизонтальном меню Карта – Свойства карты). В окне свойств карты в разделе «Измерение расстояний и площадей» нужно изменить единицы на километры и кв. километры (рис. 37).

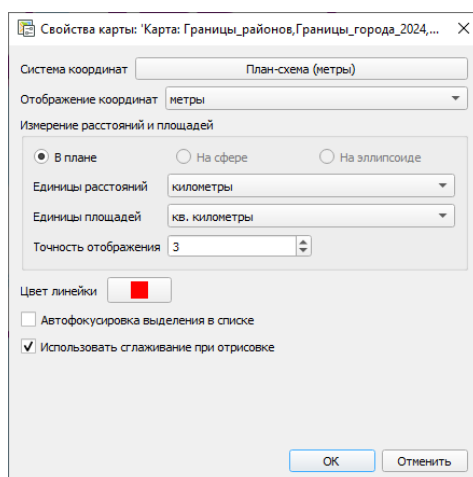


Рис. 37. Изменение единиц измерения площади и периметра на км и кв. км

После повторного открытия окна коллекции полигонов значения периметра и площади будут в км и кв. км (рис. 38).

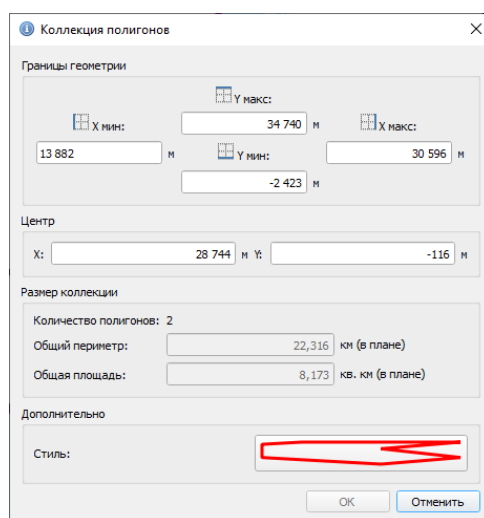


Рис. 38. Просмотр значений площади и периметра в новых единицах измерения

1.4. Работа с каталогами координат и создание точечных объектов

Нередко положение объектов задается не графически, а численно – в виде каталога координат поворотных точек, подготовленного в табличном редакторе. ГИС «Аксиома» позволяет импортировать такие данные напрямую из файлов Excel.

При импорте координат важно правильно указать, из каких столбцов извлекать значения X и Y, а также выбрать целевую проекцию. Созданный точечный слой можно оформить символами и подписать идентификаторами точек. Для удобства восприятия подписи смещают и добавляют к ним указки – линии, соединяющие подпись с самим объектом. Поскольку в кадастровых задачах часто первая и последняя точки границы совпадают (замыкание контура), подписи таких точек накладываются; в таких случаях избыточную подпись скрывают.

На основе точечного слоя в дальнейшем строится полигональная граница района работ путем последовательного обхода точек с включенным режимом привязки к узлам. Полученный полигон может быть сохранен в отдельную таблицу и использован для выборки объектов по территориальному признаку и задания области врезки карты.

Необходимо создать характерные точки границы района работ по имеющемуся каталогу координат. Открываем файл «Координаты поворотных точек.xlsx» (в горизонтальном меню Файл – Открыть). В появившемся окне открытия файла выбираем тип файлов «Таблицы Excel» (рис. 39).

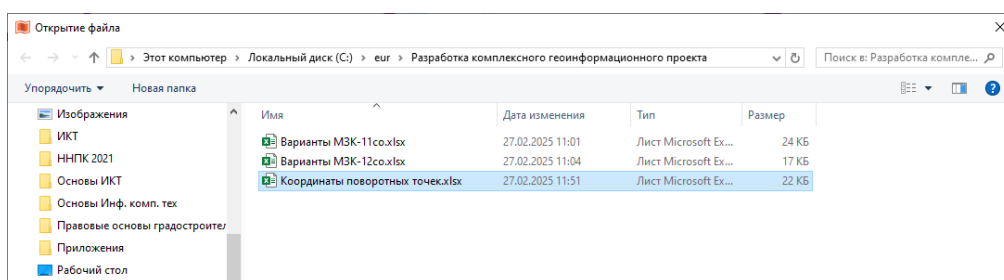


Рис. 39. Открытие каталога координат поворотных точек

В появившемся окне параметров отображения ничего не меняем и нажимаем на кнопку «ОК» (рис. 40).

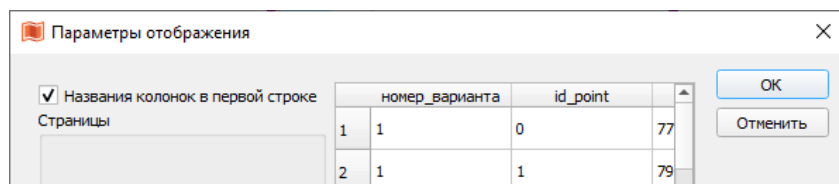


Рис. 40. Выбор параметров отображения

В окне создания файла сохраняем файл с таким же названием (рис. 41).

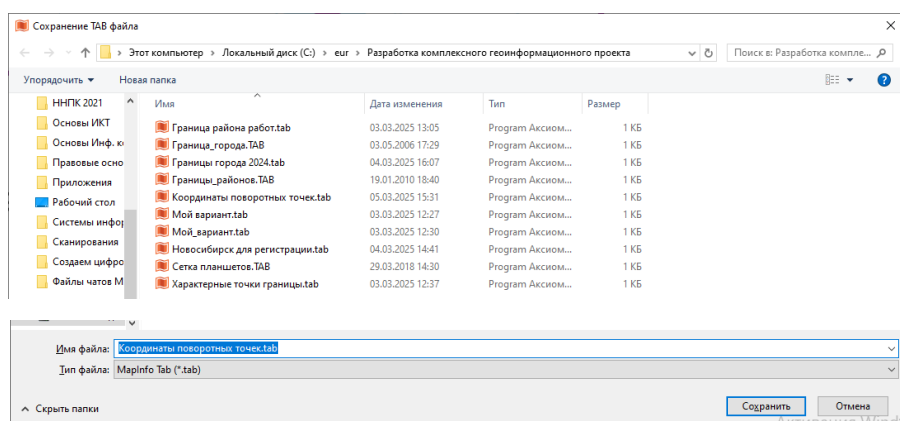


Рис. 41. Сохранение каталога координат в формате TAB

После этого откроется список, который будет иметь следующий вид (рис. 42).

номер_варианта	id_point	X	Y
1	0	7 778,2254	18 810,5106
1	1	7 940,5501	18 799,8223
1	2	8 045,9323	18 812,4255
1	3	8 248,2851	18 820,7295
1	4	8 406,3685	18 831,1799
1	5	8 509,6376	18 848,0117
1	6	8 570,4	18 846
1	7	8 652,9374	18 881,7222
1	8	8 678,7539	18 448,4242
1	9	8 700	18 450
1	10	8 740,464	17 966,4877
1	11	8 327,3164	17 958,3402
1	12	8 320,9061	18 030,2058
1	13	8 251,3413	18 032,371
1	14	8 240,5906	18 207,8041
1	15	8 168,9178	18 209,9709
1	16	8 153,9257	18 406,5426
1	17	7 810,3684	18 375,0943
1	18	7 778,2254	18 810,5106

Рис. 42. Импортированный каталог координат

В данном списке необходимо выбрать только те записи, которые относятся к выданному варианту, согласно спискам вариантов. Для выбора записей необходимо, удерживая на клавиатуре клавишу Shift, нажать ЛКМ на первую запись в списке, которая относится к выданному варианту и, не отпуская клавиши Shift, нажать ЛКМ на последнюю запись в списке, которая относится к выданному варианту. Выбранные записи будут иметь следующий вид (рис. 43).

номер_варианта	id_point	X	Y
1	0	7 778,2254	18 810,5106
1	1	7 940,5501	18 799,8223
1	2	8 045,9323	18 812,4255
1	3	8 248,2851	18 820,7295
1	4	8 406,3685	18 831,1799
1	5	8 509,6376	18 848,0117
1	6	8 570,4	18 846
1	7	8 652,9374	18 881,7222
1	8	8 678,7539	18 448,4242
1	9	8 700	18 450
1	10	8 740,464	17 966,4877
1	11	8 327,3164	17 958,3402
1	12	8 320,9061	18 030,2058
1	13	8 251,3413	18 032,371
1	14	8 240,5906	18 207,8041
1	15	8 168,9178	18 209,9709
1	16	8 153,9257	18 406,5426
1	17	7 810,3684	18 375,0943
1	18	7 778,2254	18 810,5106

Рис. 43. Выбор записей в каталоге координат

Далее создадим точки по координатам, содержащимся в выбранных записях (в горизонтальном меню Таблица – Создать точки). В появившемся окне создания точек в разделе «Создать точки по таблице:» должна быть указана «Выборка». В разделе «Пометить символом:» нажимаем на кнопку с символом. В появившемся окне настройки стиля точечного объекта выбираем размер 7, цвет Н1, символ 35. Нажимаем на кнопку «ОК» (рис. 44).

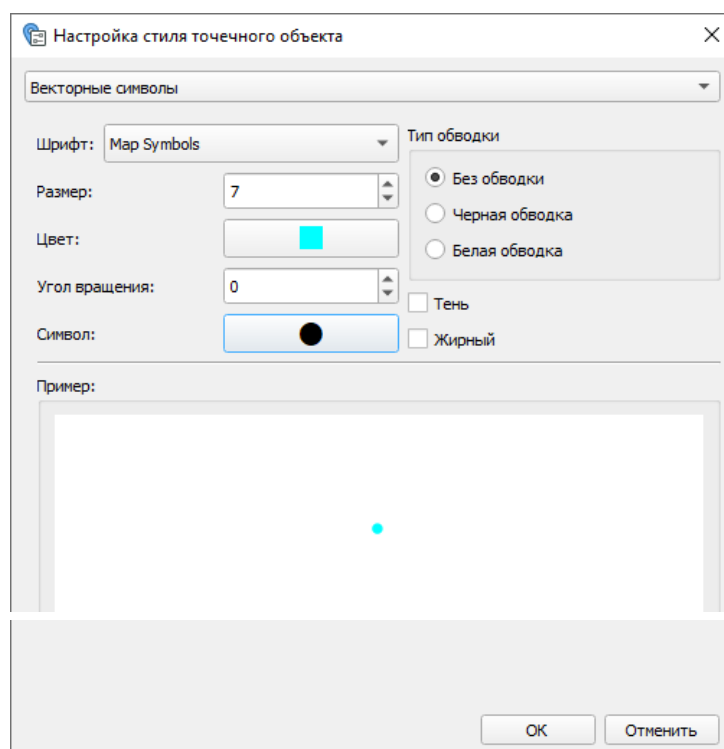


Рис. 44. Настройка стиля характерных точек

В предыдущем окне создания точек в разделе «Проекция:» в списке проекций нужно выбрать План-схему(метры). Ограничения координатной системы менять не нужно (рис. 45).

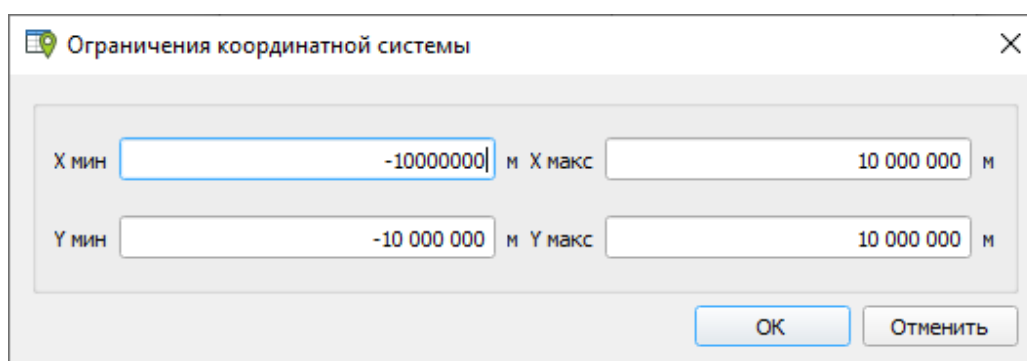


Рис. 45. Установка ограничений координатной системы

В разделе «Извлечь координаты X из колонки:» выбрать «X», в разделе «Извлечь координаты Y из колонки:» выбрать «Y». В остальных разделах менять ничего не нужно (рис. 46).

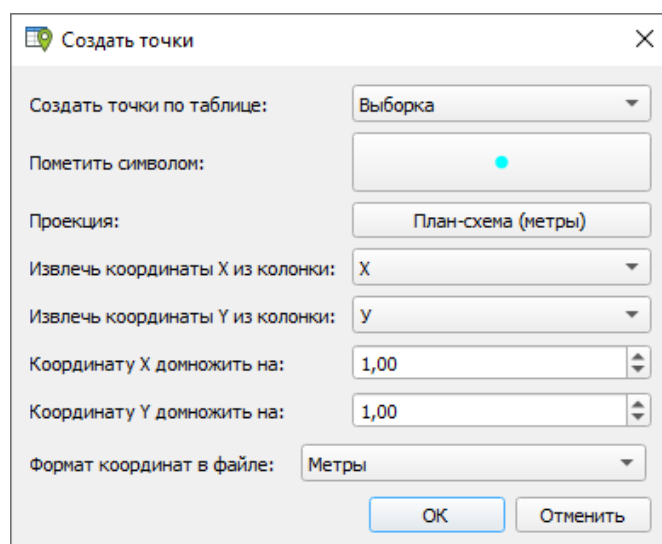


Рис. 46. Создание характерных точек границы

Сохраняем слой с названием «Характерные точки границы» (рис. 47).

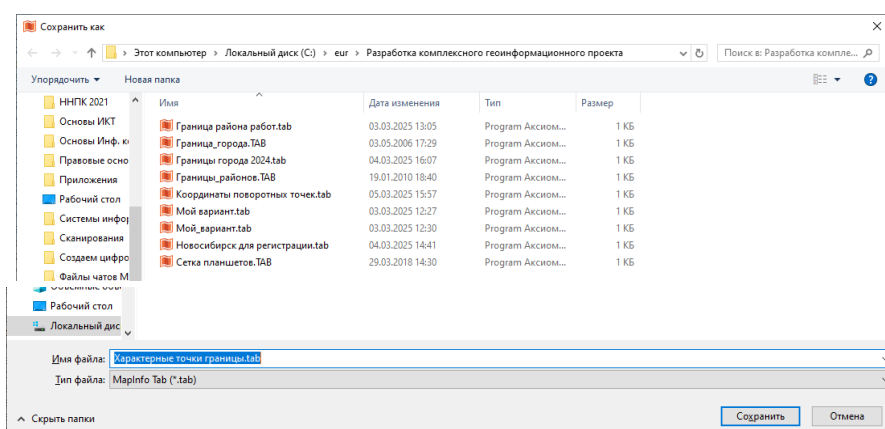


Рис. 47. Сохранение файла характерных точек границы

В окне создания точек для открытия файла нажимаем на «Да» (рис. 48).

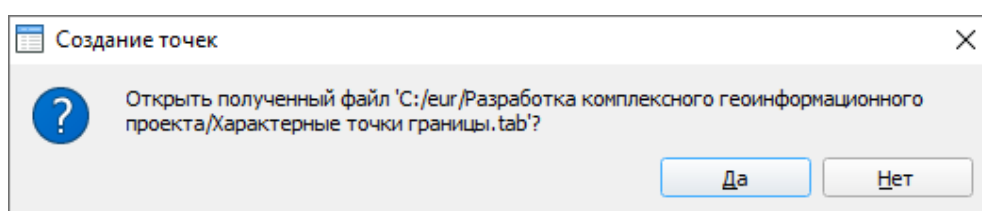


Рис. 48. Создание характерных точек границы

Откроется карта, которая будет содержать точечные объекты (рис. 49).

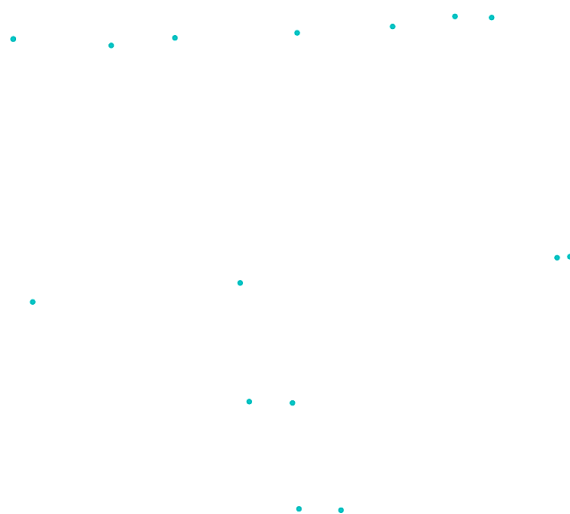


Рис. 49. Окно новой карты с характерными точками границы

На панели «Управление слоями» будут отображаться две карты. Добавится карта с созданным слоем «Характерные точки границы» (рис. 50).

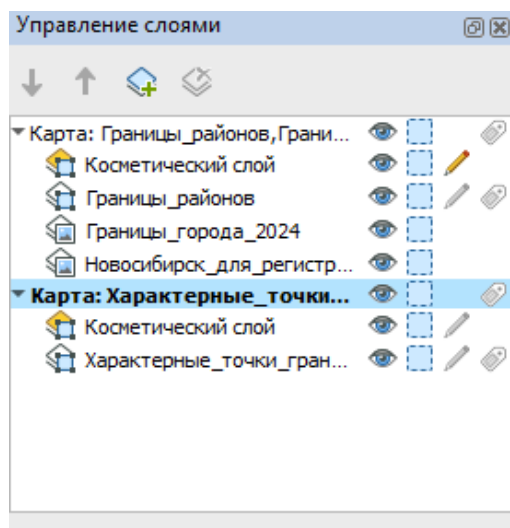


Рис. 50. Панель управления слоями, содержащая обе карты

Закроем текущую карту с созданными точками (в горизонтальном меню Окна – Закрывать текущее), после чего у нас останется одна предыдущая карта. Для добавления слоя «Характерные точки границы» нужно

на панели «Управление слоями» нажать на кнопку «Добавить слой на карту» . В появившемся окне добавления слоев выбрать слой «Характерные точки границы» и нажать на «ОК» (рис. 51).

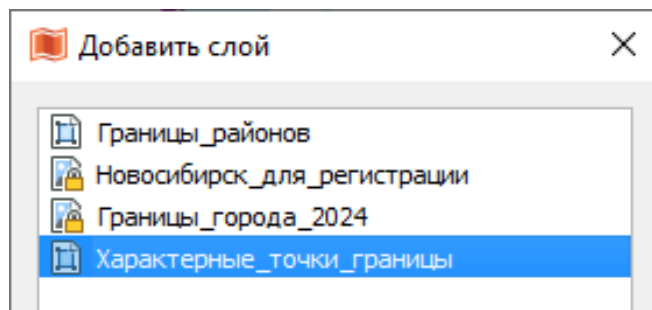


Рис. 51. Добавление слоя характерных точек границы на карту

После этого объекты в указанном слое будут добавлены на карту (рис. 52).

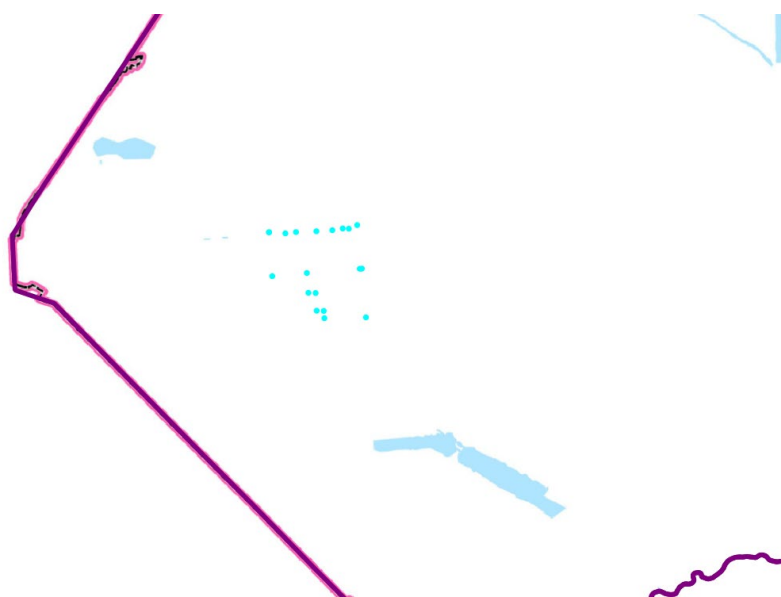


Рис. 52. Окно предыдущей карты с добавленными характерными точками границы

Так как нумерация точек у нас начинается с 0, а должна начинаться с 1, нужно обновить их номера (в горизонтальном меню Таблица – Обновить колонку). В появившемся окне обновления колонки в разделе

«Обновить таблицу:» выбираем «Характерные точки границы», в разделе «Обновить колонку:» выбираем «id_point», в разделе «Значения извлечь из:» выбираем «Характерные точки границы». В поле «Значение» должно быть выражение «id_point+1». Нажимаем на кнопку «ОК» (рис. 53).

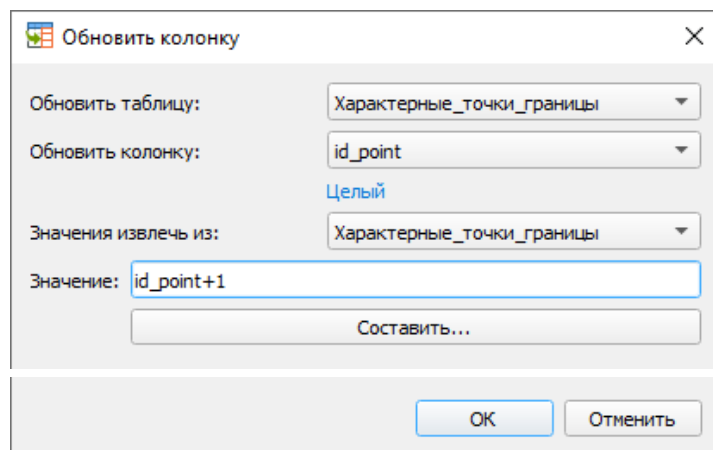


Рис. 53. Обновление нумерации характерных точек границы

Далее перестроим структуру таблицы (в горизонтальном меню Таблица – Структура таблицы). В появившемся окне выбора таблицы выбираем таблицу «Характерные точки границы». Нажимаем на кнопку «ОК» (рис. 54).

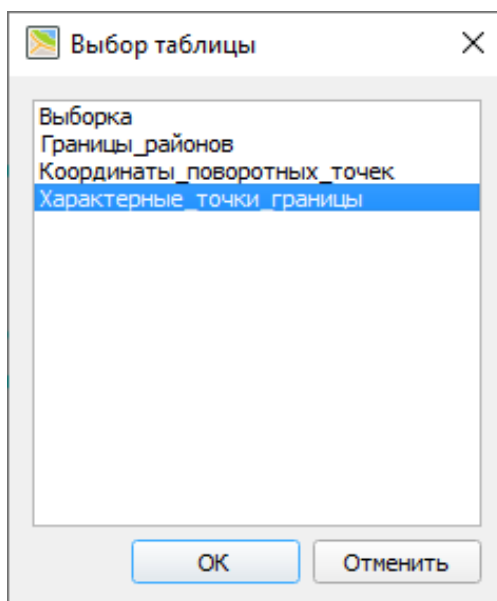


Рис. 54. Выбор таблицы «Характерные точки границы»

В окне редактирования структуры таблицы нужно нажать на кнопку «Удалить поле», после чего произойдет удаление первого поля «Номер варианта» и останется три поля (id_point, X и Y). Нажимаем на кнопку «ОК» (рис. 55).

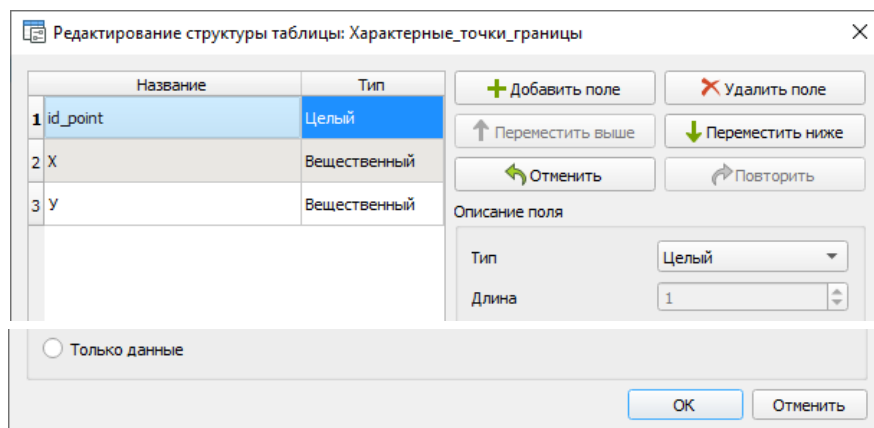


Рис. 55. Редактирование структуры таблицы «Характерные точки границы»

В окне потери данных, которое предупреждает, что часть данных будет потеряна, нажимаем на «Да» (рис. 56).

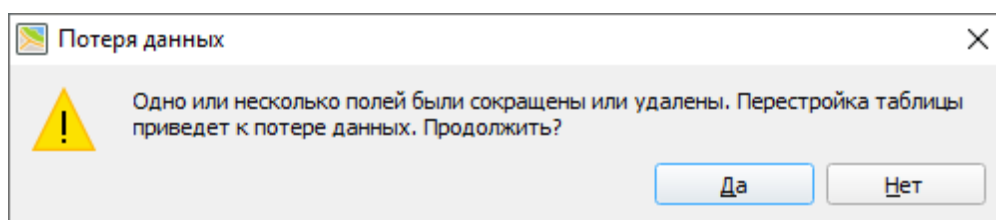


Рис. 56. Предупреждение о потере части данных

Далее настроим подписи точек, для этого на панели «Управление слоями» нужно дважды щелкнуть ЛКМ на слой «Характерные точки границы». В появившемся окне свойств слоя выбрать третью вкладку «Подписи». В разделе «Текст подписи» выбрать «id_point». В разделе «Шрифт» выбрать 14 кегль, в разделе «Фон подписи» выбрать «Фломастер» и установить прозрачность на 0. Нажимаем на кнопку «ОК» (рис. 57).

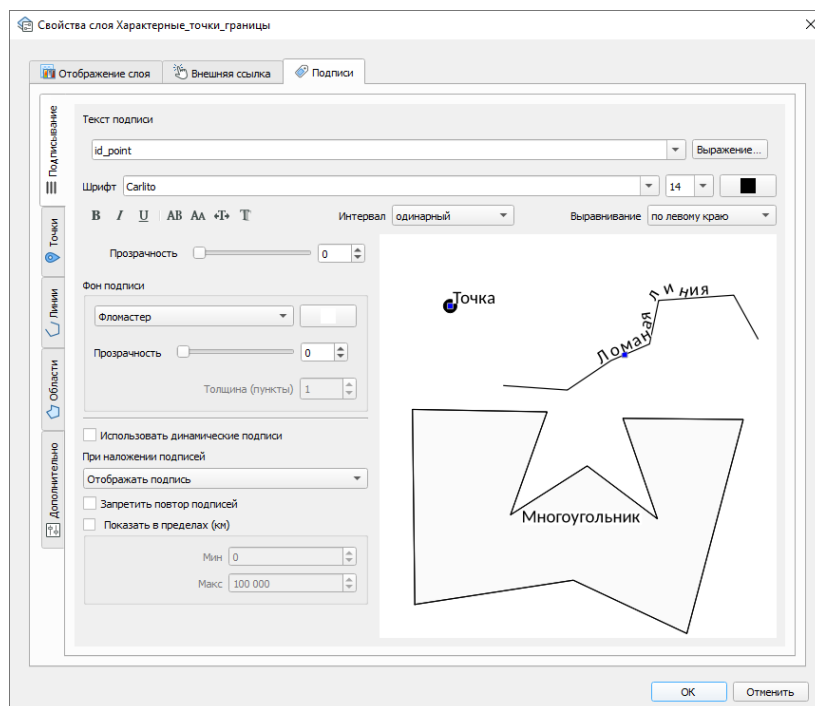


Рис. 57. Настройка подписей характерных точек границы

После этого на карте у точечных объектов должны появиться подписи (рис. 58).

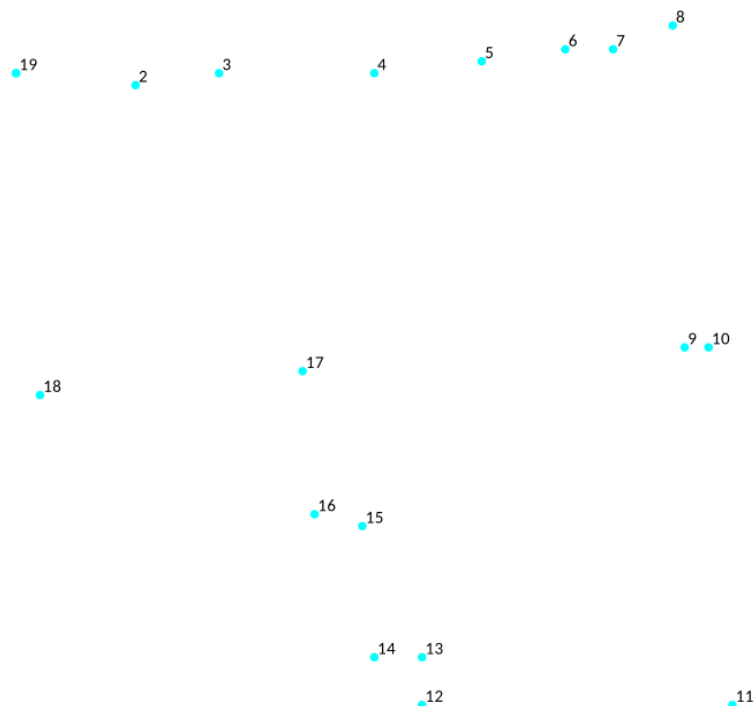


Рис. 58. Окно карты с подписями характерных точек границы

Далее для удобства работы с подписями слоя «Характерные точки границы» можно отключить видимость другого векторного слоя «Границы районов», если он содержится в карте. Для этого на панели «Управления слоями» у данного слоя нужно отключить режим видимости (рис. 59).

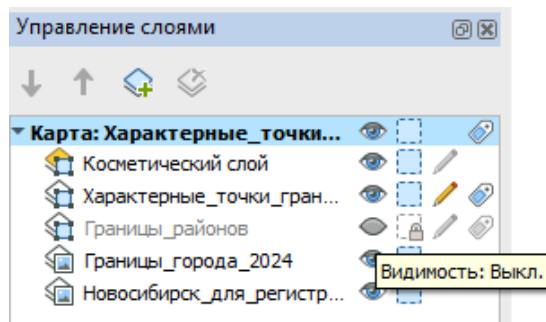
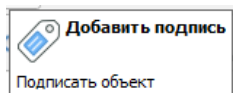


Рис. 59. Отключение видимости слоя «Границы районов»

Так как последняя точка является замыкающей и имеет то же самое местоположение, что и первая, подписи этих двух точек будут накладываться друг на друга. Необходимо отключить верхнюю подпись последней точки, для этого на панели инструментов нужно активировать инструмент



«Добавить подпись». После этого дважды щелкнуть ЛКМ по подписи последней точки. В появившемся окне свойств метки ставим флажок напротив команды «Скрыть» и нажимаем на кнопку «ОК» (рис. 60).

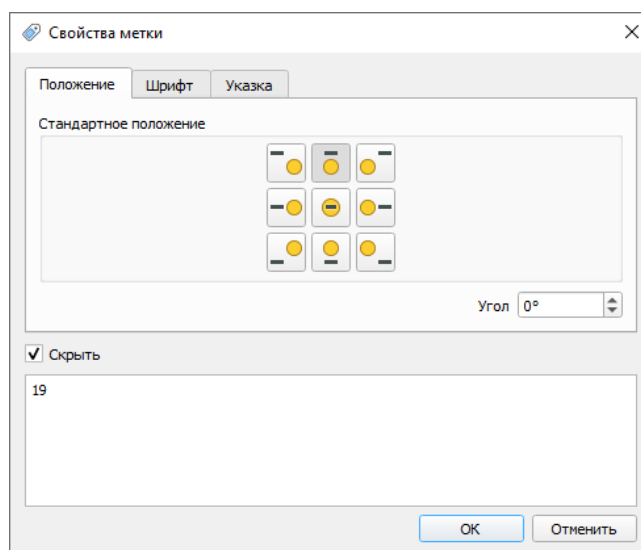


Рис. 60. Отключение подписи замыкающей характерной точки границы

По умолчанию все подписи расположены сверху справа от объектов. Расставим подписи по периметру района работ и добавим к ним указку. Для этого однократно щелкаем ЛКМ по подписи и, удерживая ее, меняем местоположение. Далее дважды щелкаем ЛКМ по подписи и в появившемся окне свойств метки выбираем третью вкладку «Указка». Задаем тип указки в виде линии и ставим флажок напротив команды «Рисовать указку от центра подписи» (рис. 61).

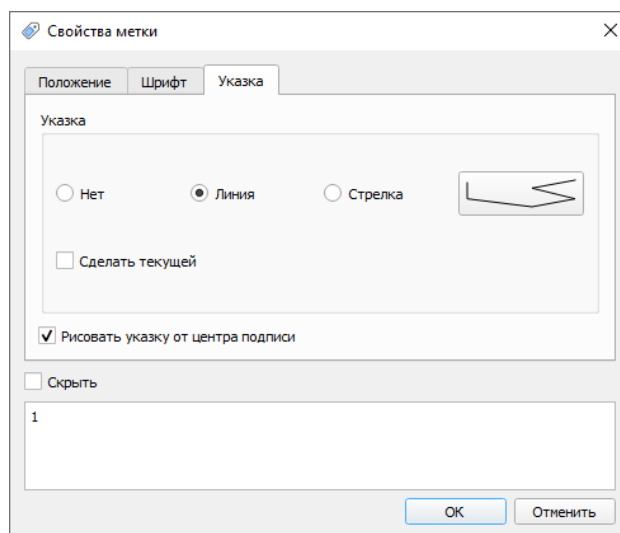


Рис. 61. Добавление указки к подписям

После всех изменений подпись первой точки будет иметь следующий вид (рис. 62).



Рис. 62. Отредактированная подпись характерной точки границы

Указанную процедуру нужно повторить для всех остальных подписей точечных объектов (рис. 63).

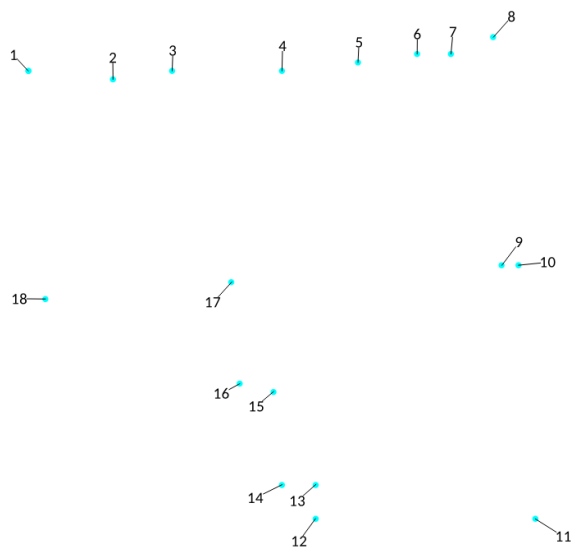


Рис. 63. Окно карты с отредактированными подписями

Создание границы района работ

Для создания границы района работ первым шагом является создание соответствующей таблицы (в горизонтальном меню Файл – Создать). В появившемся окне создания таблицы задаем ей название «Граница района работ» (рис. 64).

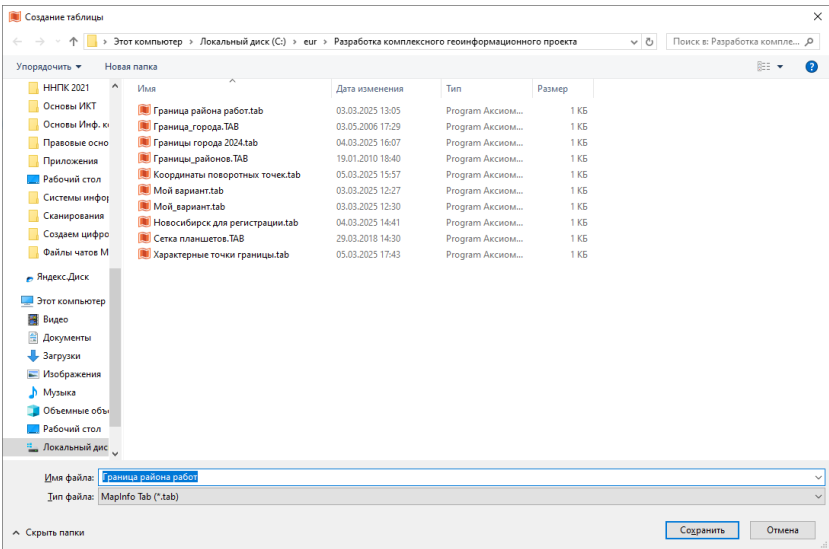


Рис. 64. Сохранение таблицы «Граница района работ»

В появившемся окне редактирования структуры таблицы в разделе «Строки содержат» активируем режим «Данные и геометрию». По умолчанию проекция таблицы будет указана как «Долгота / Широта (WGS 84)», ее необходимо поменять на «План-схема (метры)». В окне ограничений координатной системы менять ничего не нужно. В конце нажимаем на кнопку «ОК» и создаем таблицу (рис. 65).

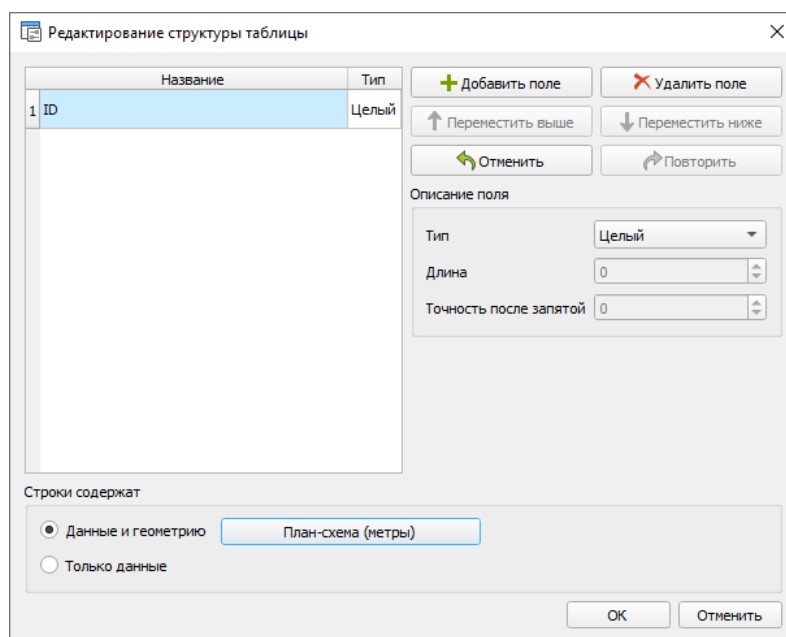


Рис. 65. Редактирование структуры таблицы «Граница района работ»

В окне открытия данных нужно нажать на кнопку «Добавить в активное окно» (рис. 66).

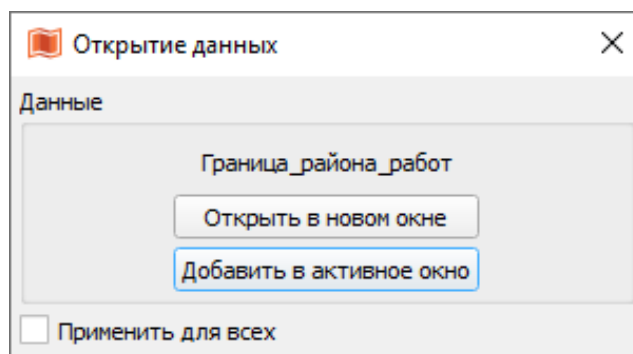


Рис. 66. Добавление таблицы «Граница района работ»
в активное окно карты

После этого в панели «Управления слоями» появится созданная таблица «Граница района работ». По умолчанию у нее сразу должен стоять режим «Изменяемый» (рис. 67).

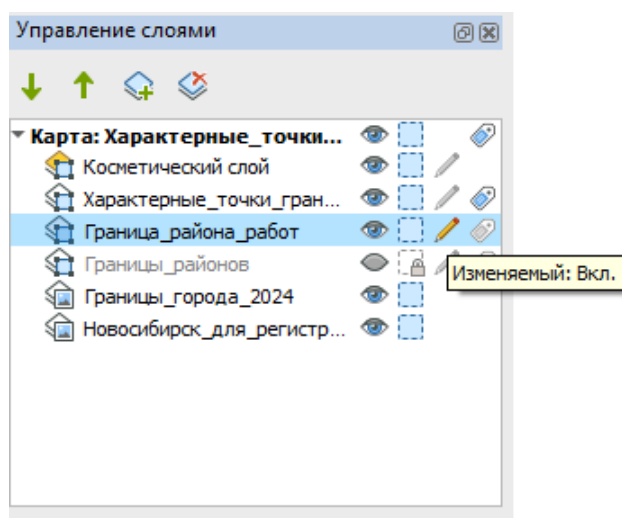
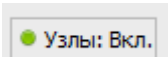


Рис. 67. Активация режима «Изменяемый» для слоя «Граница района работ»

Перед созданием границы нужно активировать режим «Узлы» в нижней строке состояния . Далее повторяем процедуру по выбору инструмента «Полигон» и стиля области, описанную на с. 23–24.

После этого можно приступить к созданию границы района работ. Векторизация границы начинается с ее верхней левой точки. При активном режиме «Узлы» после касания курсором точечного объекта появляется пунктирный крест, обозначающий привязку к данной точке (рис. 68).

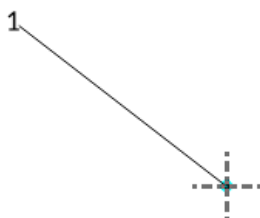


Рис. 68. Активация режима «Узлы»

Нужно провести границу района работ, привязавшись к каждой точке согласно их порядковому номеру. После привязки к последней точке нажимаем на клавиатуре клавишу Enter (рис. 69).

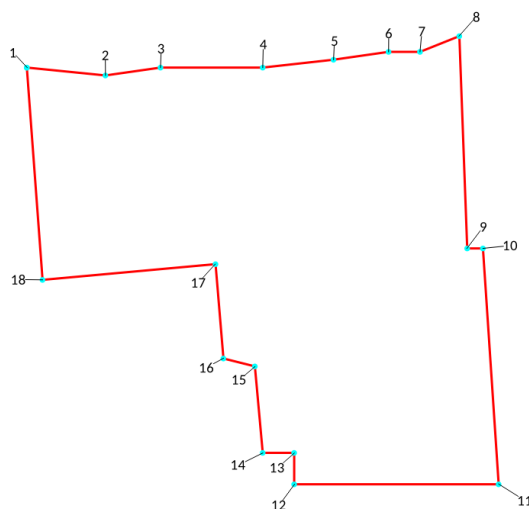


Рис. 69. Векторизованная граница района работ

На панели «Управление слоями» растр «Новосибирск для регистрации» поднимем выше растра «Границы города 2024». Для этого растр «Новосибирск для регистрации» нужно выбрать одинарным нажатием ЛКМ и нажать на кнопку «Переместить выделенные слои вверх» (рис. 70).

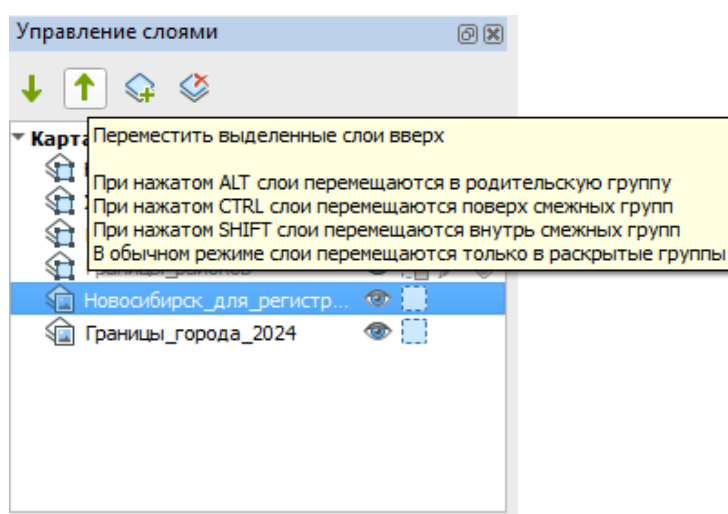


Рис. 70. Перемещение слоя «Граница района работ» на панели «Управление слоями»

Окно карты будет иметь следующий вид (рис. 71).

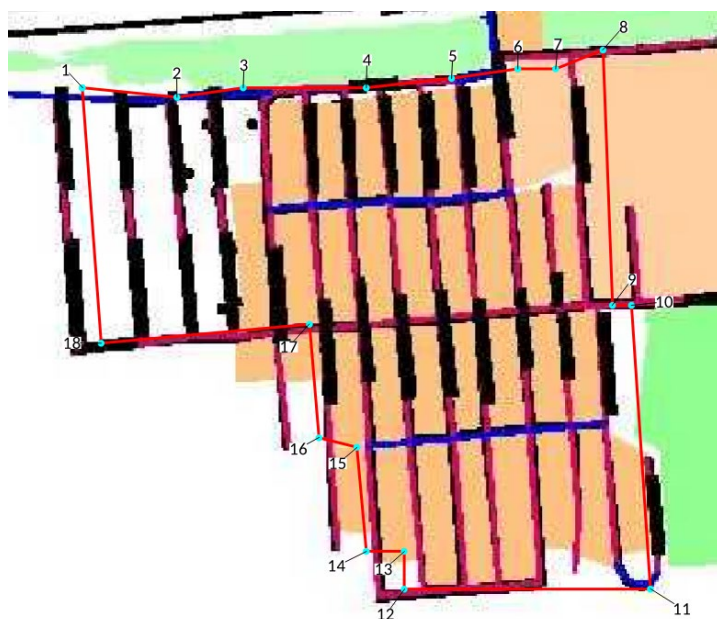


Рис. 71. Окно карты с векторизованной границей района работ

Сохраним окно в растр аналогично тому, как на с. 17. Посмотреть параметры района работ можно, дважды щелкнув по нему ЛКМ (рис. 72).

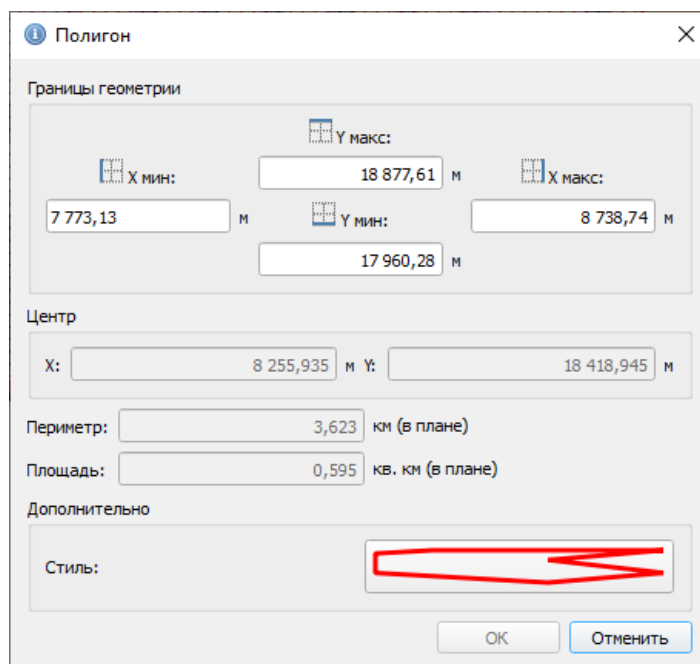


Рис. 72. Просмотр параметров района работ

1.5. Регистрация планшетов топографического плана масштаба 1 : 500

Топографические планы крупного масштаба, например 1 : 500, традиционно подготавливаются в виде отдельных планшетов, каждый из которых имеет строго заданные границы. Для восстановления единой цифровой карты эти планшеты необходимо зарегистрировать, т. е. совместить с их истинным положением на местности.

Регистрация планшетов выполняется с использованием координатной сетки. На каждом планшете нанесены угловые перекрестия (кресты координатной сетки), чьи координаты заранее известны и хранятся в специальном векторном слое «Сетка». Процедура привязки заключается в указании четырех контрольных точек строго по углам растрового изображения планшета и сопоставлении им соответствующих узлов координатной сетки на карте. Благодаря высокой точности исходных материалов и малому размеру планшета ошибка привязки (СКО) должна быть пренебрежимо мала – практически равна нулю. Появление заметной ошибки свидетельствует о неверном выборе контрольных точек или нарушении порядка действий.

Результатом регистрации становится трансформированный растр и файл привязки с расширением .tab. Зарегистрированные планшеты служат точной геоподосновой для обновления адресного плана, позволяя с высокой детализацией оцифровывать объекты капитального строительства, элементы улично-дорожной сети и другие топографические объекты.

Необходимо зарегистрировать планшеты топографического плана масштаба 1 : 500. В исходных данных лабораторной работы в папке «Планшеты» находятся 30 папок с номерами соответствующих вариантов. В каждой папке находятся планшеты, которые необходимо зарегистрировать, а также слой «Сетка.TAB», содержащий информацию о пространственном местоположении планшетов. Откроем слой «Сетка.TAB» (в горизонтальном меню Файл – Открыть). Для того чтобы файл с расширением .tab отображался, в окне открытия файла должен стоять тип данных либо «MapInfo Tab», либо «Все файлы» (рис. 73).

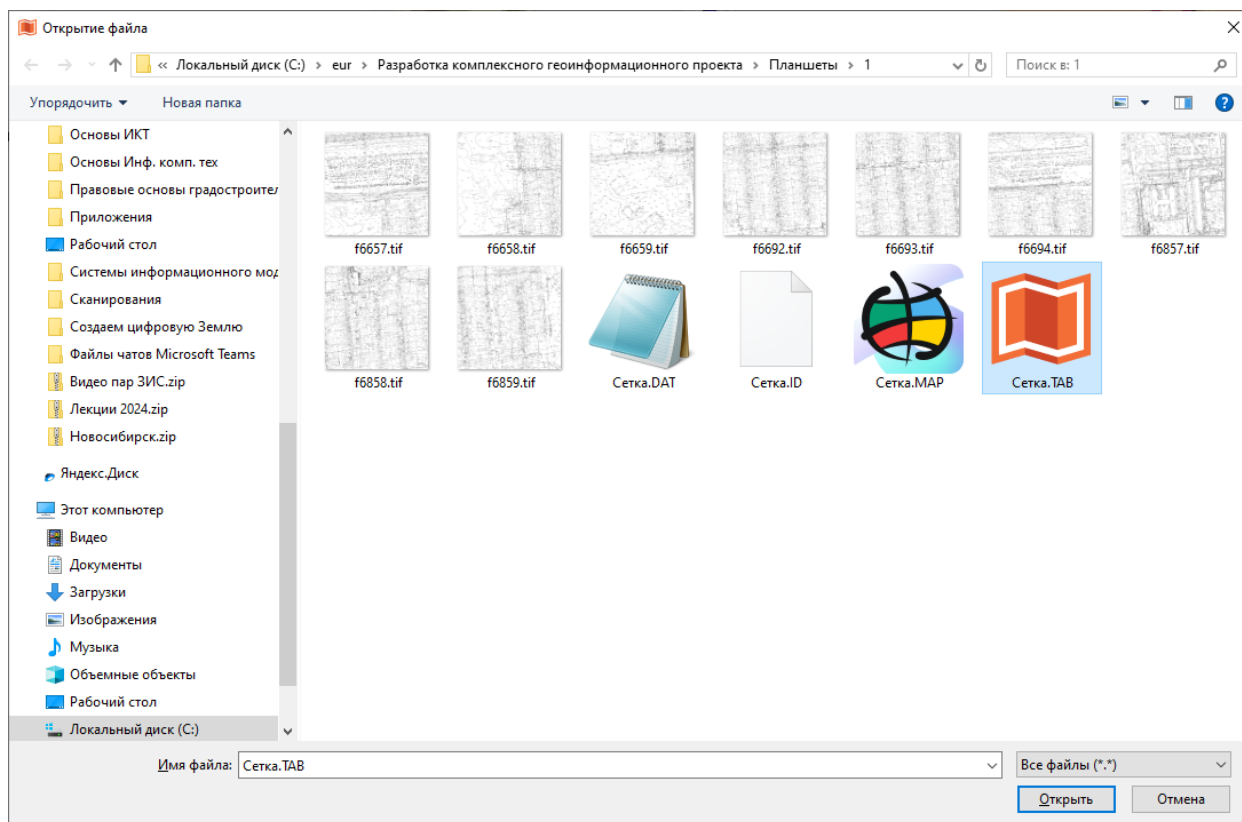


Рис. 73. Открытие слоя «Сетка»

В окне открытия данных нажимаем на кнопку «Добавить в активное окно» (рис. 74).

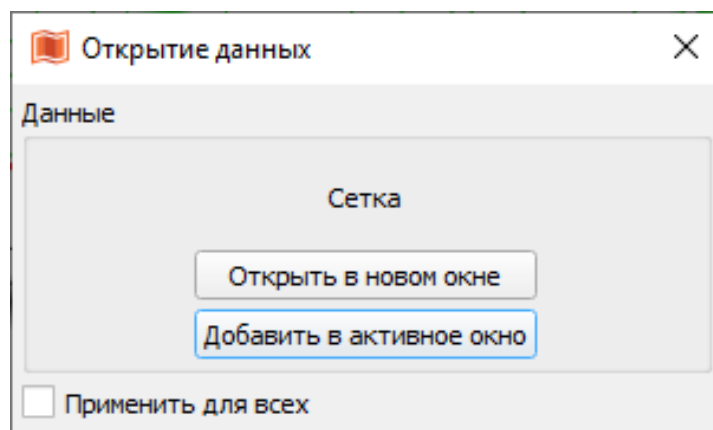


Рис. 74. Добавление слоя «Сетка в активное окно карты»

Окно карты будет иметь следующий вид (рис. 75).

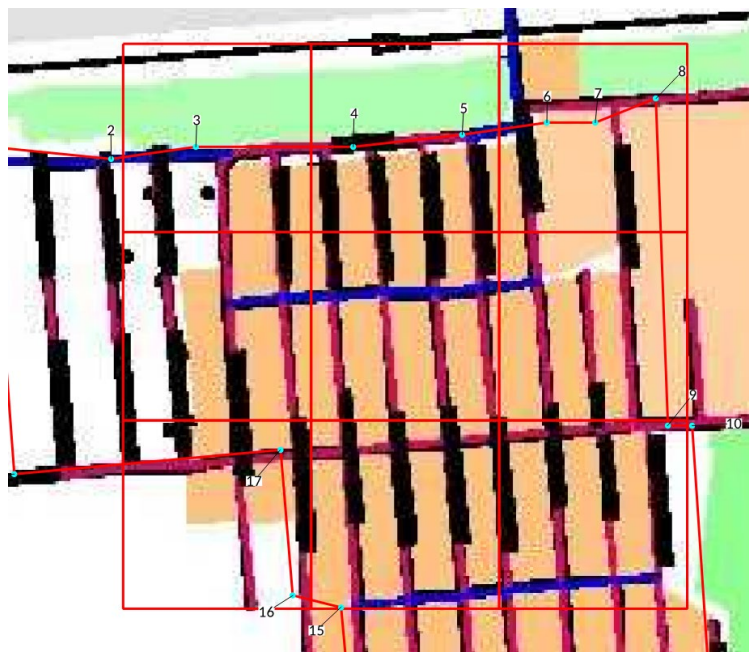


Рис. 75. Окно карты с сеткой

На панели «Управление слоями» можно отключить видимость всех слоев, кроме слоя «Сетка» (рис. 76).

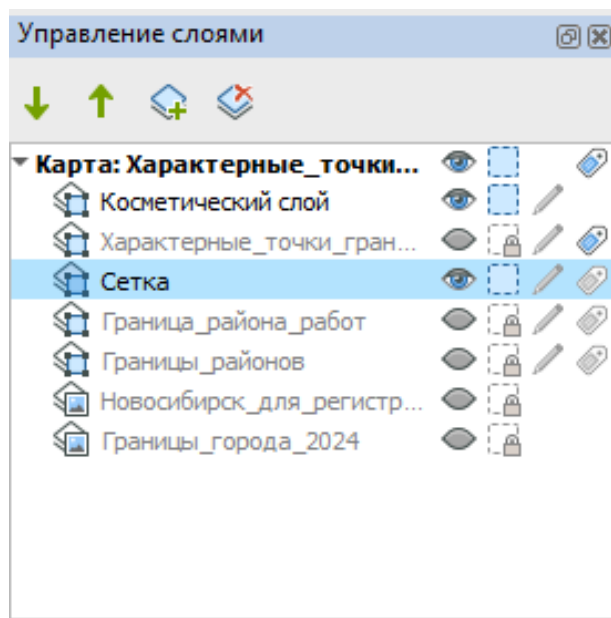


Рис. 76. Отключение видимости слоев

Включим подписи слоя «Сетка» (рис. 77).

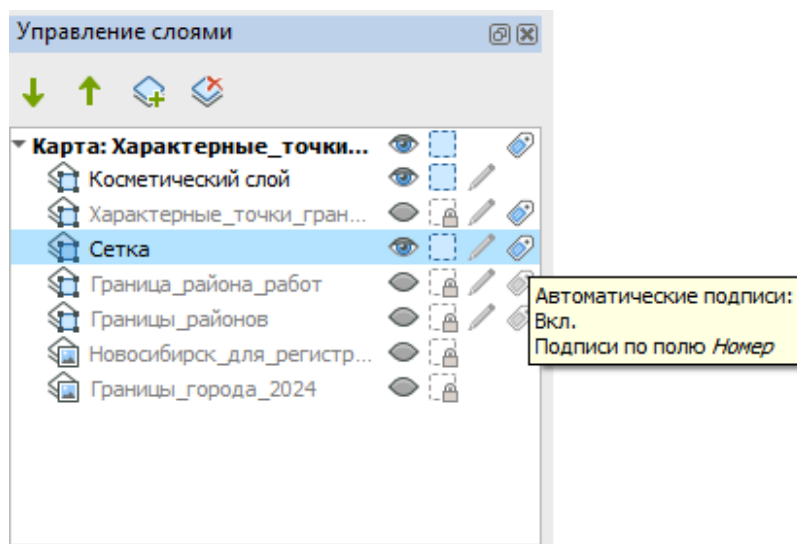


Рис. 77. Активация подписей объектов в слое «Сетка»

В окне карты появятся номера планшетов, благодаря которым мы можем определить их местоположение (рис. 78).

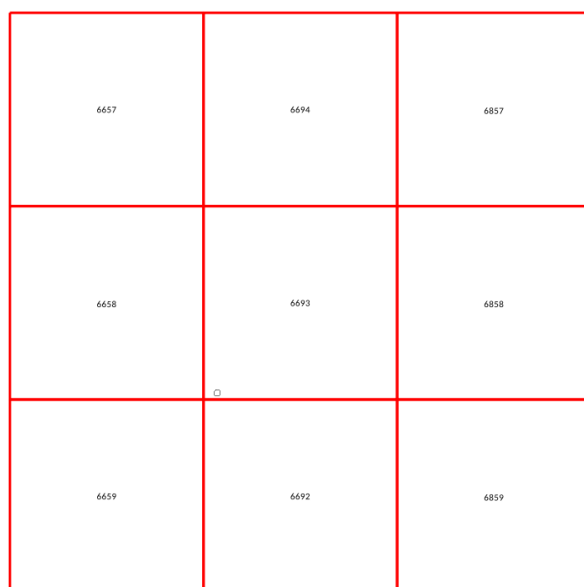


Рис. 78. Окно карты с подписями объектов слоя «Сетка»

Для регистрации планшетов топографического плана масштаба 1 : 500 по координатам угловых перекрестий координатной сетки необходимо

открыть один из растровых файлов вашего варианта (в горизонтальном меню Файл – Открыть). Для того чтобы растровые изображения с расширением .tif отображались, в окне открытия файла должен стоять тип данных либо «Растровое изображение», либо «Все файлы». Открываем один из имеющихся растров. Очередность регистрации планшетов не имеет значения (рис. 79).

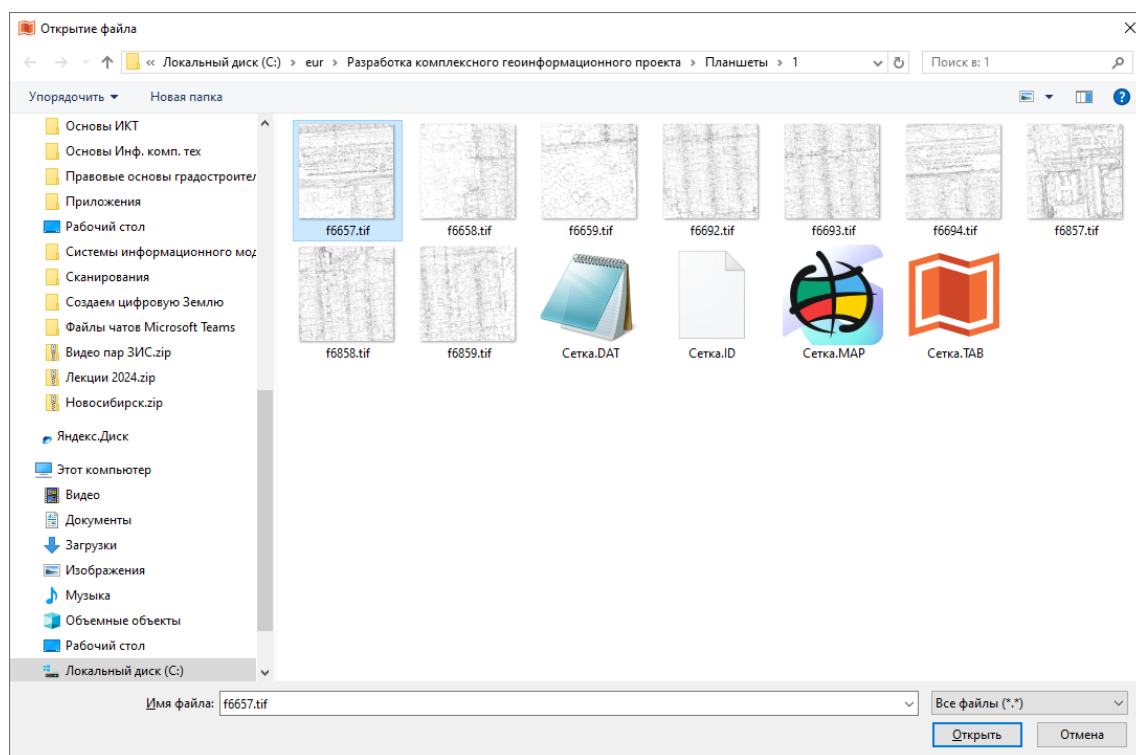


Рис. 79. Открытие планшета топографического плана масштаба 1 : 500

В появившемся окне регистрации растра нажимаем на кнопку «Выбор проекции» и выбираем План-схема – План-схема(метры). На вкладке «Растр» должна быть активна кнопка «Поставить точку». Регистрация планшета будет выполняться по четырем контрольным точкам, которые расположим в его углах (границы растрового изображения обозначаются пунктирной линией на вкладке «Растр») с извлечением координат из угловых перекрестий координатной сетки. Для того чтобы поставить первую контрольную точку на вкладке «Растр», увеличим и приблизимся к одному из углов планшета и щелкнем по нему ЛКМ, при этом должна быть активна кнопка «Поставить точку» (рис. 80).

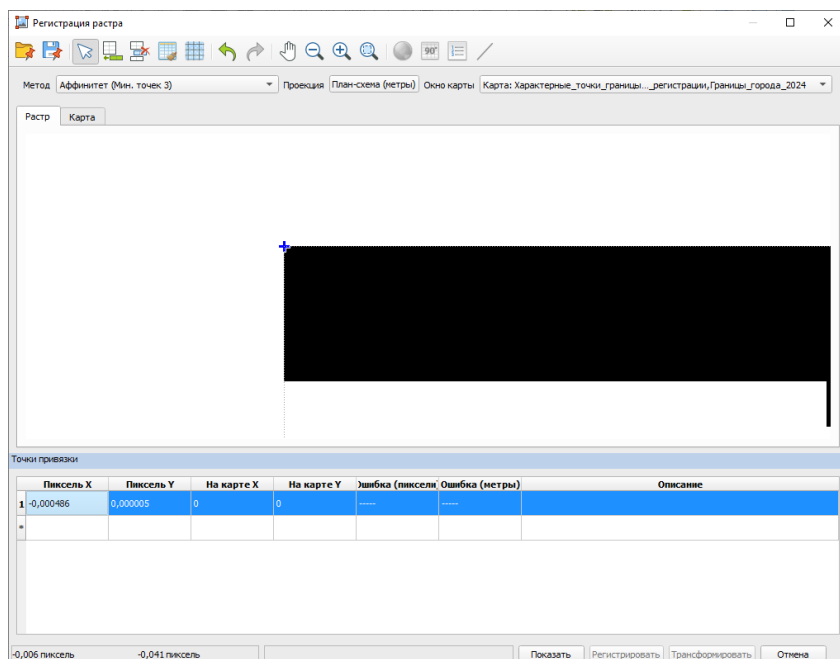


Рис. 80. Добавление контрольной точки

После этого в списке контрольных точек у первой точки появятся значения «Пиксель X» и «Пиксель Y» (для первой точки эти значения должны быть близки к нулю). Далее переходим на вкладку «Карта». В окне карты активируем кнопку «Узлы» внизу окна. После этого щелкаем ЛКМ по соответствующему перекрестию координатной сетки регистрируемого планшета (подпись векторного объекта должна соответствовать подписи растра, который в данный момент регистрируется) (рис. 81).



Рис. 81. Соответствие номера растра и подписи векторного объекта в слое «Сетка»

После того как координаты с карты будут извлечены и присвоены контрольной точке, у нее появятся значения «На карте X» и «На карте Y», значения должны быть в виде целых чисел, кратных 50 (рис. 82).

	Пиксель X	Пиксель Y	На карте X	На карте Y	Ошибка (пиксели)	Ошибка (метры)	Описание
1	-0,000207	0,000111	7 950	18 950	-----	-----	
2							

7 915,97 м 18 586,32 м План-схема (метры) Узлы: Вкл. Показать Регистрировать Трансформировать Отмена

Рис. 82. Извлечение координат из карты

Аналогичную процедуру нужно повторить 3 раза для остальных углов планшета, не забывая добавлять новые точки в таблицу через кнопку «Добавить точку в таблицу». Обратите внимание, что контрольные точки нужно ставить на перекрестиях пунктирных линий, даже если там нет никаких объектов (рис. 83).



Рис. 83. Расстановка последующих контрольных точек

После добавления всех четырех точек на растре и карте в списке точек появятся значения среднеквадратической ошибки в пикселях и метрах, которые должны быть близки к нулю. Если СКО получилась больше нуля,

то либо контрольные точки были установлены неточно, либо где-то была допущена ошибка (рис. 84).

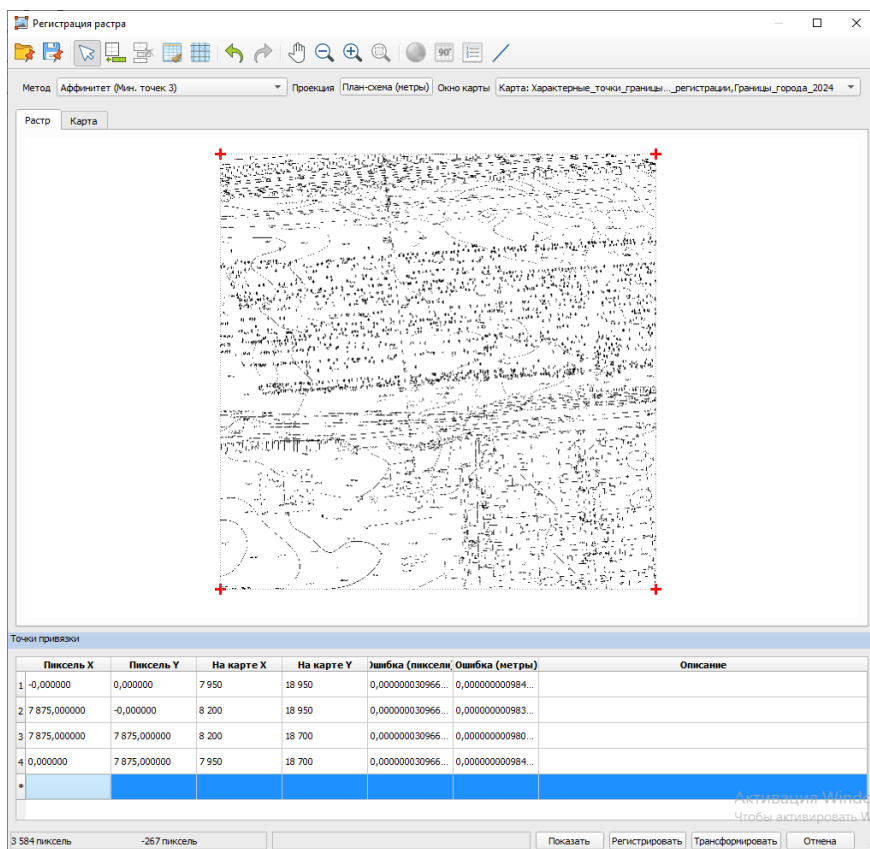


Рис. 84. Рассчитанная среднеквадратическая ошибка регистрации растрового изображения планшета

После того как удалось добиться нужного значения СКО, нажимаем на кнопку «Регистрировать». Далее в появившемся окне нажимаем на кнопку «Сохранить».

В окне трансформации растра нажимаем на кнопку «Да» (рис. 85).

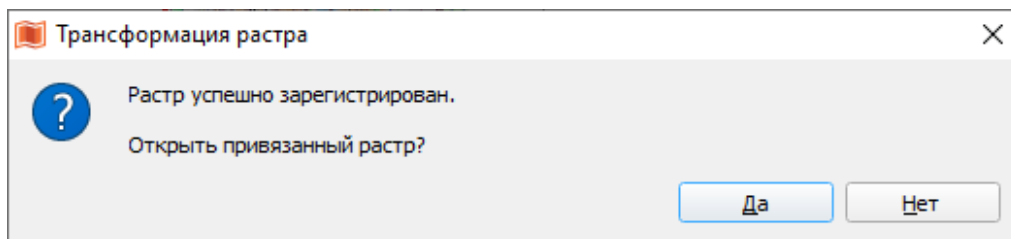


Рис. 85. Трансформация растрового изображения планшета

В окне открытия данных нажимаем на кнопку «Добавить в активное окно» (рис. 86).

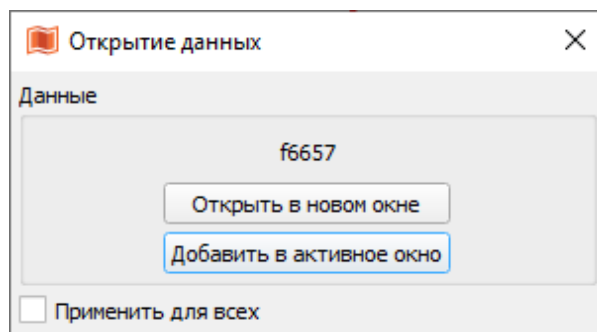


Рис. 86. Открытие зарегистрированного растрового изображения планшета

Зарегистрированный планшет будет добавлен на карту (рис. 87).

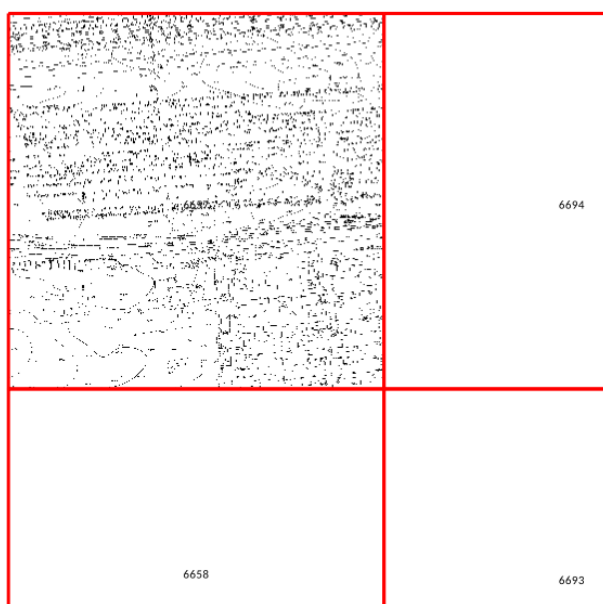


Рис. 87. Окно карты с зарегистрированным планшетом

В папке с растрами у зарегистрированного растра появится файл привязки с таким же номером и расширением .tab (рис. 88).

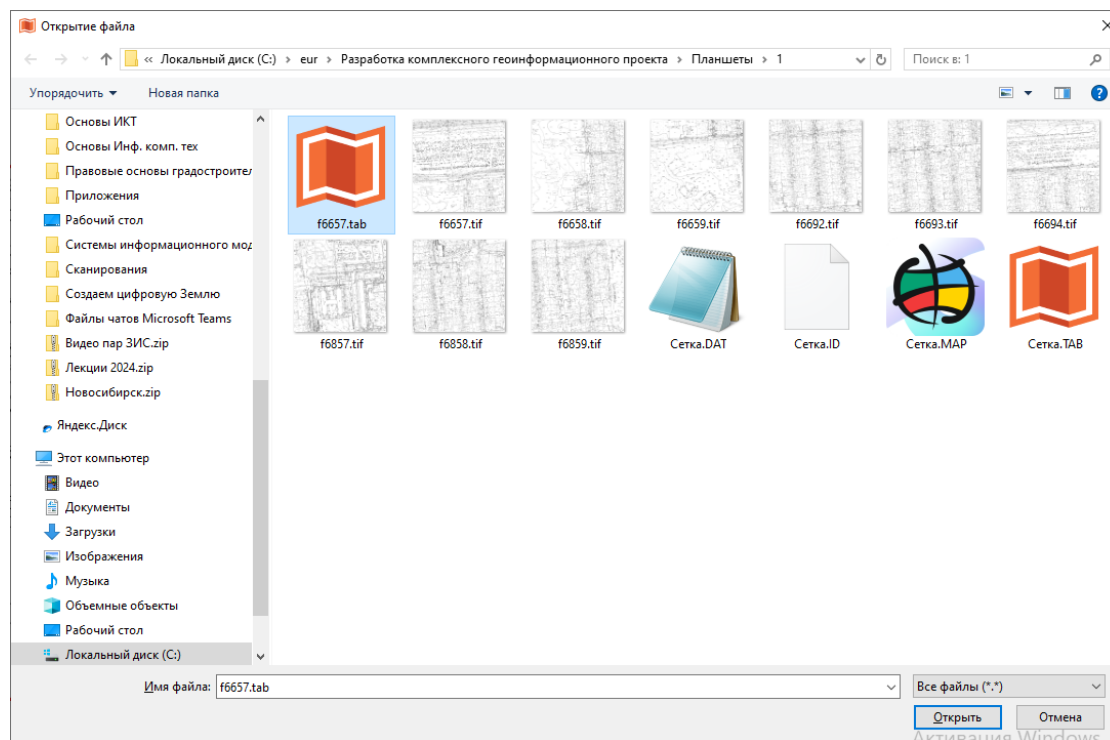


Рис. 88. Сохранение файла привязки растрового изображения планшета

Аналогичным образом нужно зарегистрировать все остальные планшеты, которые относятся к вашему варианту. После этого окно карты будет иметь следующий вид (рис. 89).

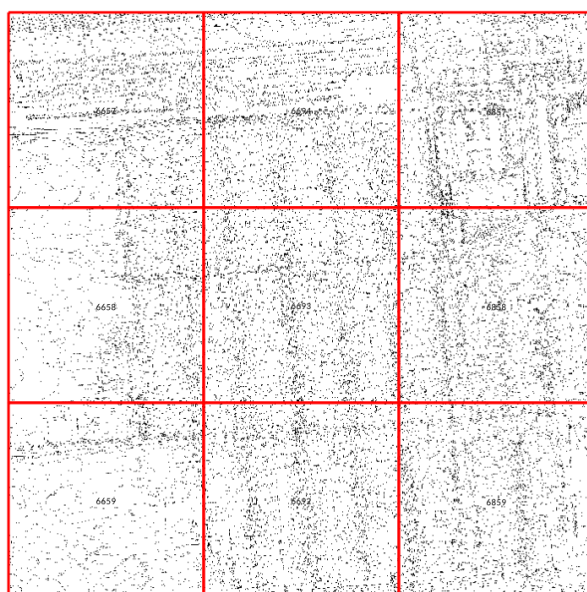


Рис. 89. Окно карты со всеми зарегистрированными планшетами

После этого на панели «Управление слоями» включим видимость у раstra «Новосибирск для регистрации» и слоев «Граница района работ», «Характерные точки границы». Сделаем скриншот экрана (рис. 90).

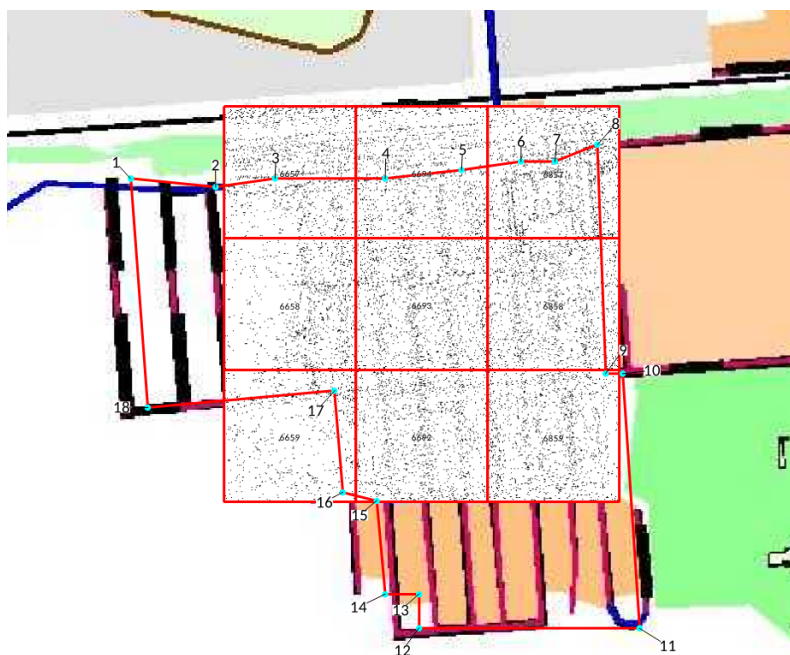


Рис. 90. Совместное отображение зарегистрированных планшетов, раstra г. Новосибирска и границы района работ

Далее откроем слои «Здания.ТАВ» и «Улицы.ТАВ». (в горизонтальном меню Файл – Открыть). Чтобы открыть несколько слоев сразу, нужно в окне открытия файла при зажатой на клавиатуре клавише Ctrl выделить их ЛКМ и нажать на кнопку «Открыть» (рис. 91).

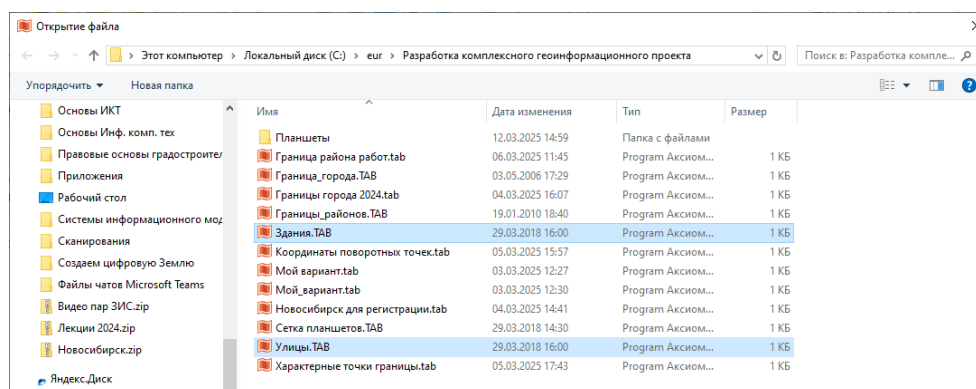


Рис. 91. Открытие векторных слоев «Здания» и «Улицы»

В обоих окнах открытия данных нажимаем на кнопку «Добавить в активное окно». На панели «Управление слоями» отключим видимость у растра «Новосибирск для регистрации». Сделаем скриншот экрана (рис. 92).

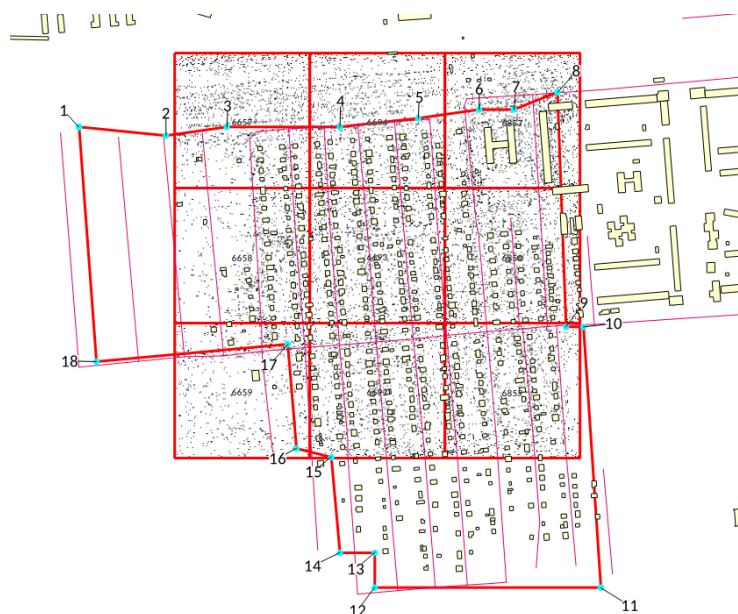


Рис. 92. Совместное отображение зарегистрированных планшетов, зданий и улиц

Далее на основе зарегистрированных планшетов выполним обновление адресного плана. На панели «Управление слоями» у слоя «Здания» нужно включить режим «Изменяемый». Слой «Здания» должен находиться выше планшетов (рис. 93).

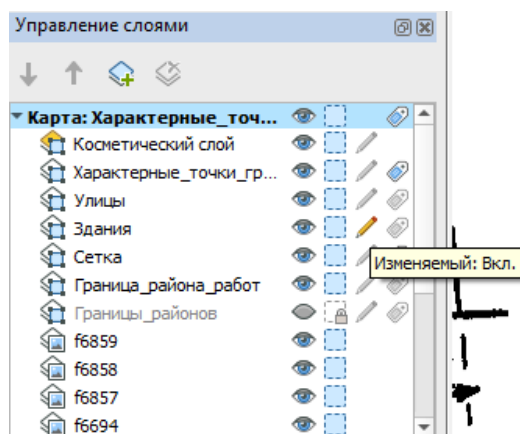


Рис. 93. Активация режима «Изменяемый» для слоя «Здания»

Векторизация зданий будет осуществляться инструментом «Полигон» на панели инструментов. Аналогично тому, как при цифровке новых территорий города (с. 22–23), нужно выбрать стиль области (рис. 94).

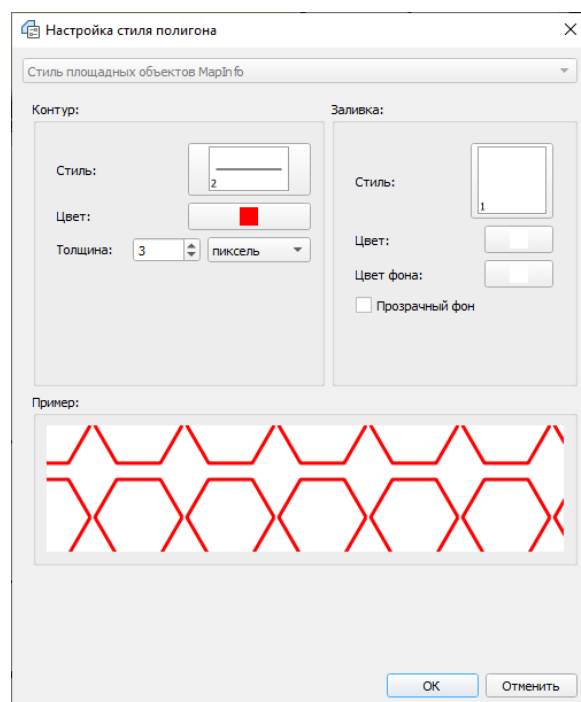


Рис. 94. Настройка стиля векторизуемых зданий

Далее векторизуем на карте несколько объектов капитального строительства и сделаем скриншот (рис. 95).

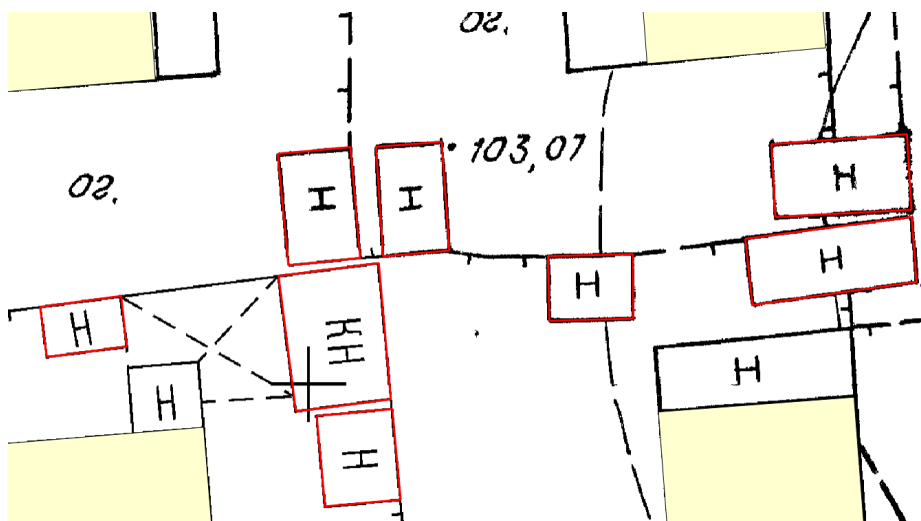


Рис. 95. Векторизация зданий по топографическому плану

Для просмотра значений периметра и площади одного из векторизованных объектов в километрах и квадратных километрах нужно изменить свойства карты (в горизонтальном меню Карта – Свойства карты). В появившемся окне свойств карты в разделе «Единицы расстояний» выбрать «метры», в разделе «Единицы площадей» выбрать «кв. метры». Нажать на кнопку «ОК» (рис. 96).

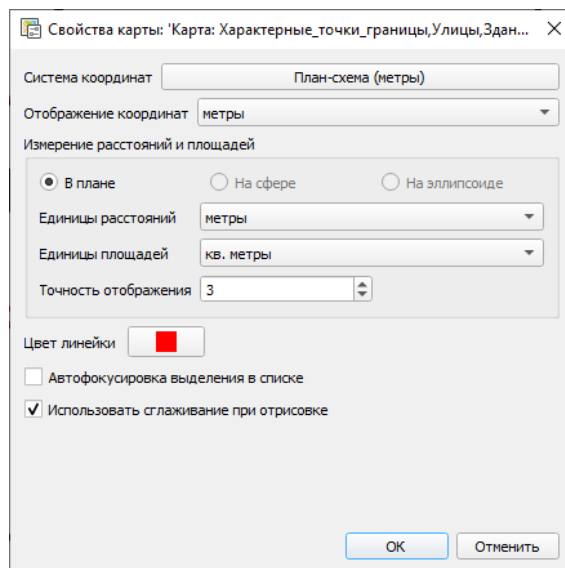


Рис. 96. Изменение единиц измерения площади и периметра на метры и квадратные метры

Далее активировать инструмент «Выбор» на панели инструментов и дважды щелкнуть ЛКМ по выбранному объекту. Сделать скриншот (рис. 97).

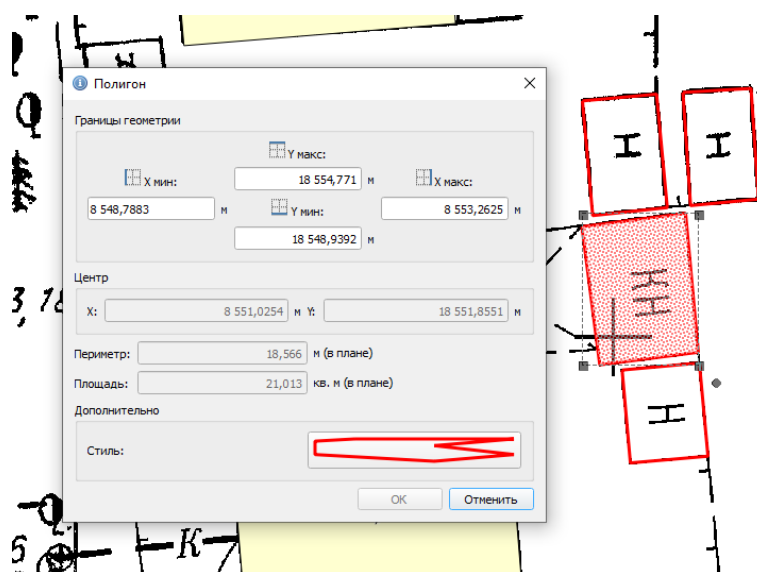


Рис. 97. Просмотр значений площади и периметра векторизованного здания

1.6. Использование данных дистанционного зондирования Земли

Данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), в частности космические снимки высокого разрешения, служат актуальной подложкой для мониторинга и обновления пространственных данных. В отличие от архивных топографических материалов, они отражают текущее состояние территории, что делает их необходимыми при выявлении изменений застройки, границ землепользования и экологической обстановки.

Загрузка космических снимков осуществляется с помощью специализированных программ-клиентов геосервисов (например, SAS.Планета). Пользователь выбирает интересующую территорию, масштаб и поставщика снимков, после чего программа выгружает отдельные тайлы и склеивает их в единое растровое изображение. Полученный растр затем проходит процедуру регистрации в ГИС по тем же принципам, что и сканированные карты, однако с учетом специфики ДЗЗ: опорными точками обычно служат хорошо различимые углы ранее оцифрованных зданий или иные стабильные объекты местности. Допустимая ошибка привязки для детальных снимков составляет единицы метров.

Зарегистрированный космический снимок помещается в карту как самостоятельный слой. Настройка прозрачности этого слоя позволяет одновременно видеть и его, и расположенные ниже планшеты либо векторные данные, что дает возможность визуально сопоставлять разновременные источники и оперативно выявлять произошедшие изменения. Это свойство активно используется при инвентаризации объектов недвижимости и актуализации кадастровой информации.

Необходимо создать цифровую модель местности с использованием данных дистанционного зондирования Земли. Для этого скачаем космический снимок на левобережную территорию г. Новосибирска с помощью программы SAS.Планета (SASPlanet), которая находится в папке с исходными данными в архиве «SASPlanet_200606.zip».

Для начала работы с программой папку со всеми ее компонентами «SAS.Planet.Release.200606» нужно извлечь из архива. Запуск программы осуществляется через файл «SASPlanet.exe» (рис. 98).

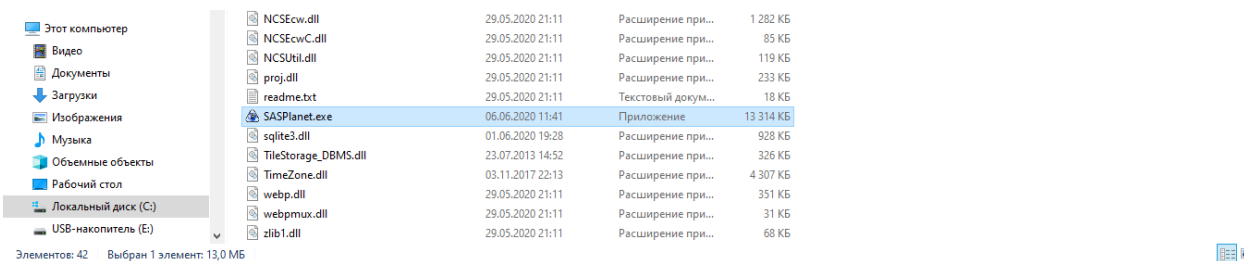


Рис. 98. Запуск программы SAS.Planet

После запуска программы можно переключить язык ее интерфейса с английского на русский (в горизонтальном меню Setting – Language – Russian) (рис. 99).

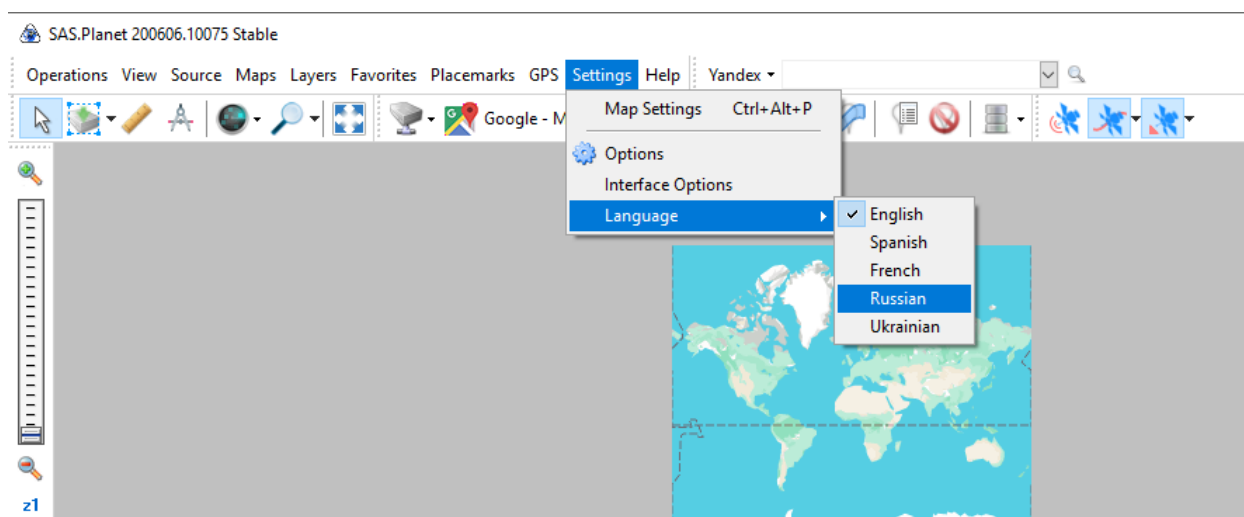


Рис. 99. Переключение языка интерфейса программы

Далее увеличиваем карту мира и находим г. Новосибирск. После этого необходимо выбрать прямоугольной областью территорию, на которую нужно скачать космический снимок. Инструмент выбора прямоугольной области активизируется либо комбинацией клавиш на клавиатуре Alt+R, либо соответствующей кнопкой на панели инструментов (рис. 100).

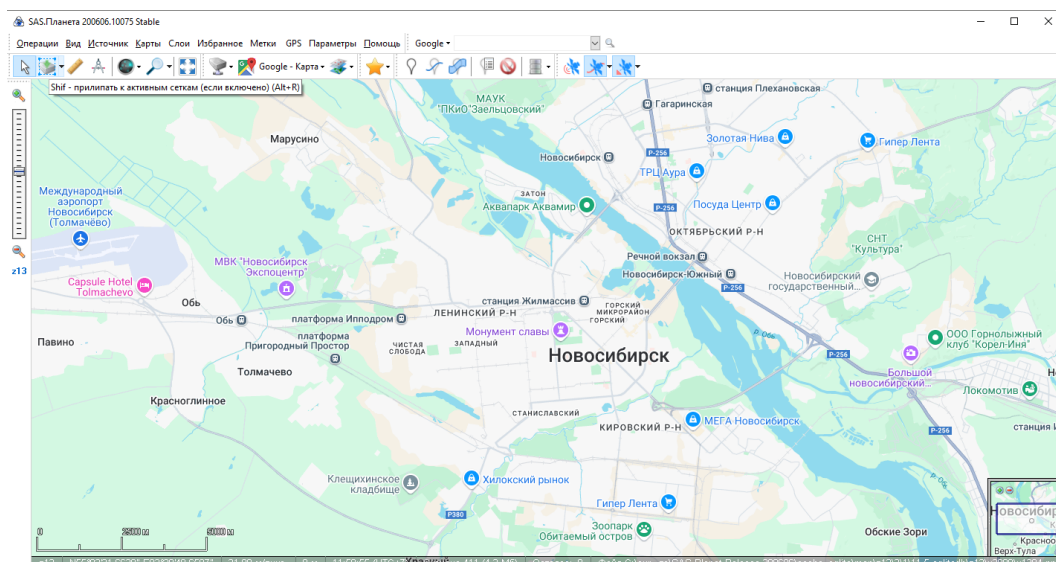


Рис. 100. Активация инструмента выбора прямоугольной области

Для начала выбора территории прямоугольной областью нужно единожды щелкнуть ЛКМ на один из углов требуемой территории. Далее проводим прямоугольник, который будет включать всю нужную нам область (выбираем левобережную часть города примерно между мостами), после этого еще раз единожды щелкаем ЛКМ. Для отмены выбора нужно нажать на клавиатуре на Esc (рис. 101).

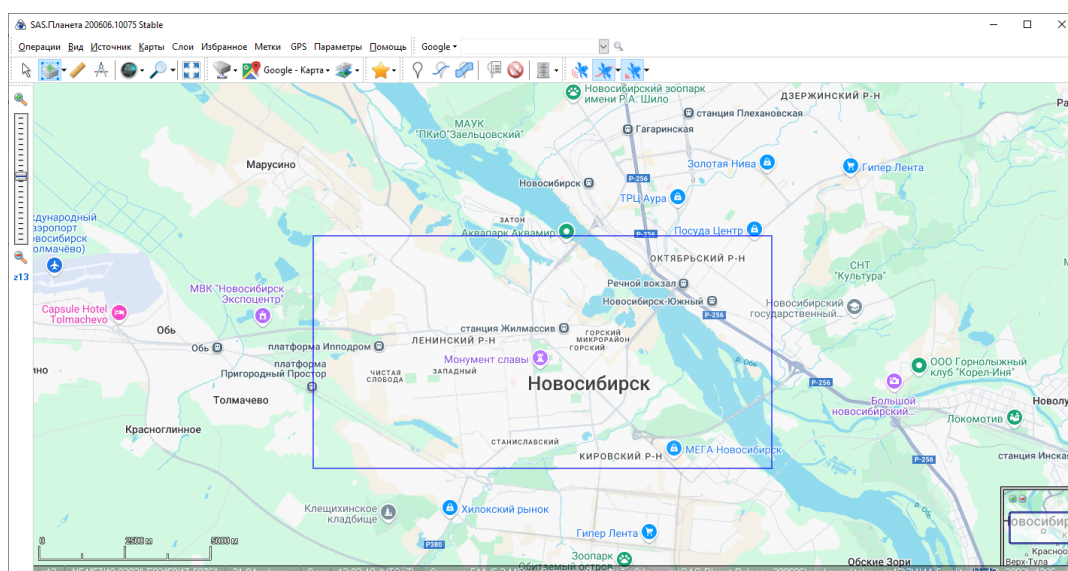


Рис. 101. Выбор прямоугольной области

В появившемся окне операций с выделенной областью на вкладке «Загрузить» в выпадающем списке «Карта/Слой:» выбираем «Yandex - Спутник» (ближе к концу списка) и 18-й масштаб. Нажимаем на кнопку «Начать» (рис. 102).

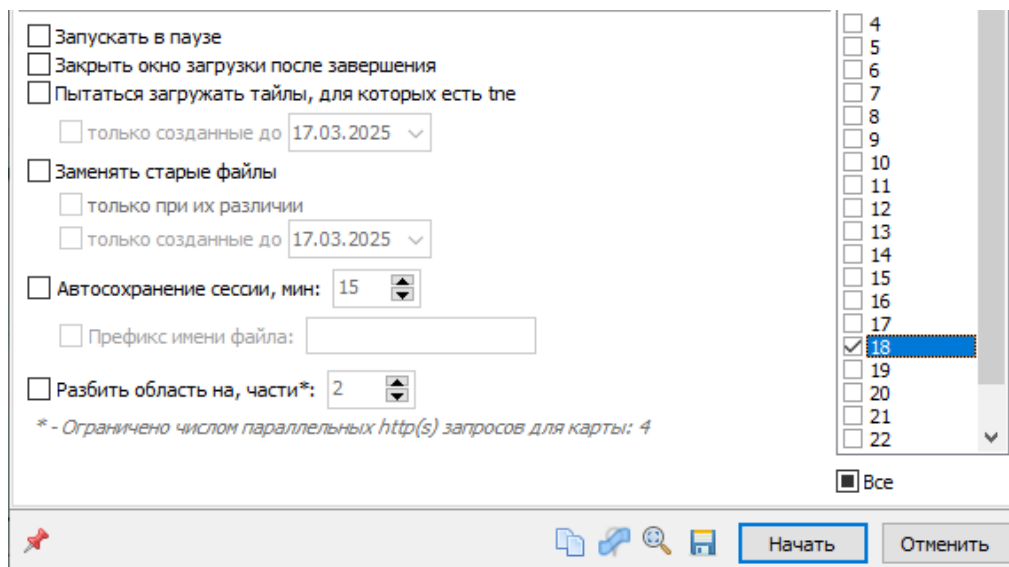


Рис. 102. Выбор параметров сохраняемого космического снимка

После того как загрузка будет завершена, необходимо нажать на кнопку «Операции с выделенной областью», которая находится в левом нижнем углу окна (рис. 103).

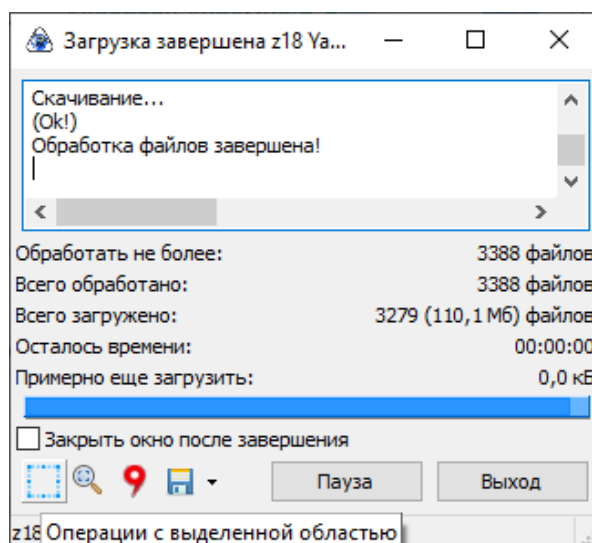


Рис. 103. Загрузка космического снимка

Во вновь появившемся окне операций с выделенной областью нужно переключиться на вкладку «Склеить». В выпадающем списке «Результирующий формат:» оставляем JPEG. В разделе «Куда сохранять:» выбираем директорию, в которой будет сохранен космический снимок, нажав на кнопку с тремя точками. В окне сохранения присваиваем имя файлу «Космоснимок» и нажимаем на кнопку «Сохранить» (рис. 104).

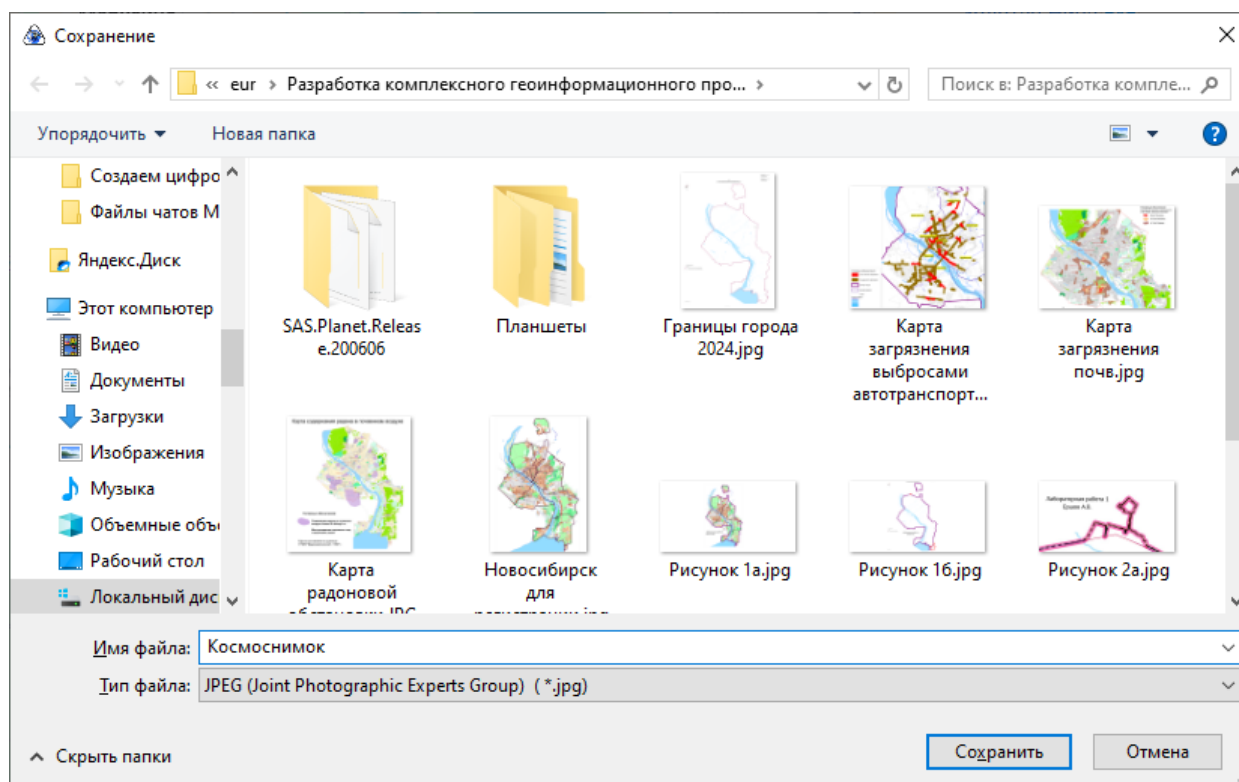


Рис. 104. Сохранение космического снимка

В выпадающем списке «Тип карты:» так же, как на предыдущей вкладке, выбираем «Yandex – Спутник» и 18-й масштаб. В разделе «Качество» указываем 100 % и нажимаем на кнопку «Начать».

После того как обработка растра будет завершена, можно закрыть все окна программы SAS.Планета и открыть космический снимок в ГИС Аксиома (в горизонтальном меню Файл – Открыть) (рис. 105).

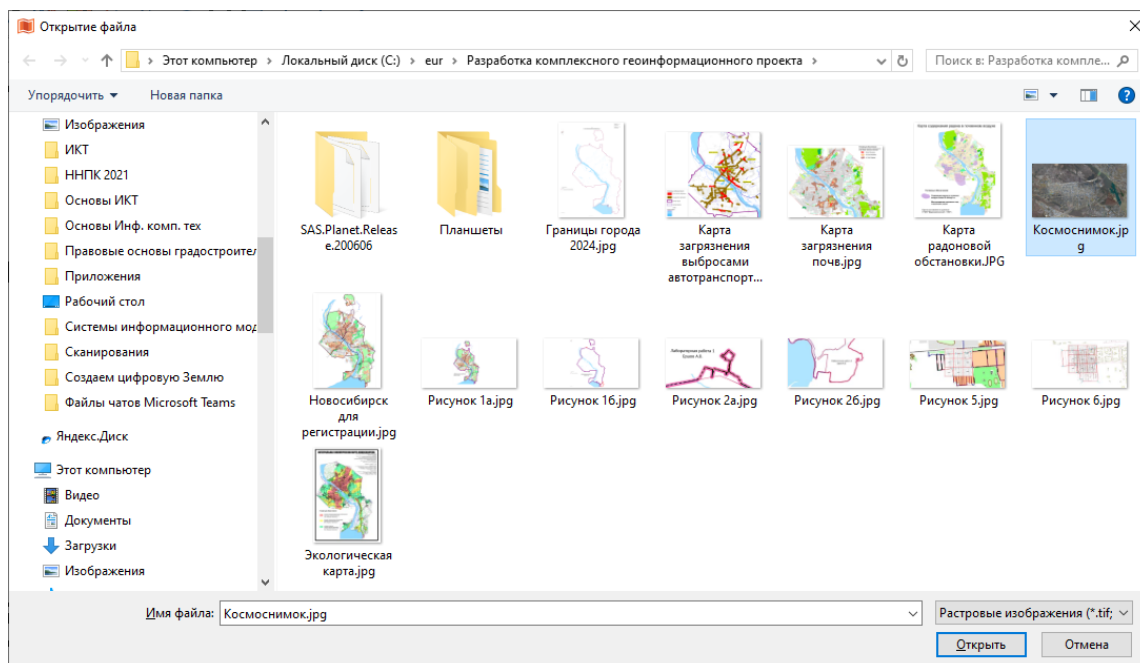


Рис. 105. Открытие космического снимка

Регистрацию выполняем в проекции «План-Схема (метры)» по четырем контрольным точкам аналогично регистрации растра на с. 8–13. В качестве опорных объектов на карте для извлечения координат будем использовать объекты слоя «Здания», точнее, их углы. Опорные точки желательно расставить так, чтобы они по возможности максимально охватывали регистрируемую территорию. Допустимое значение ошибки – не более 2 м во всех четырех точках (рис. 106).

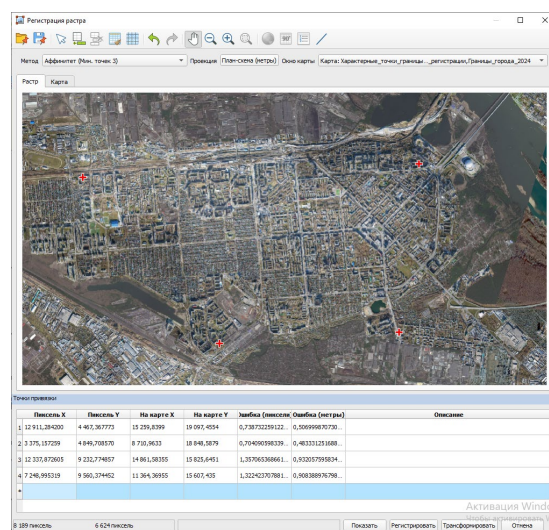
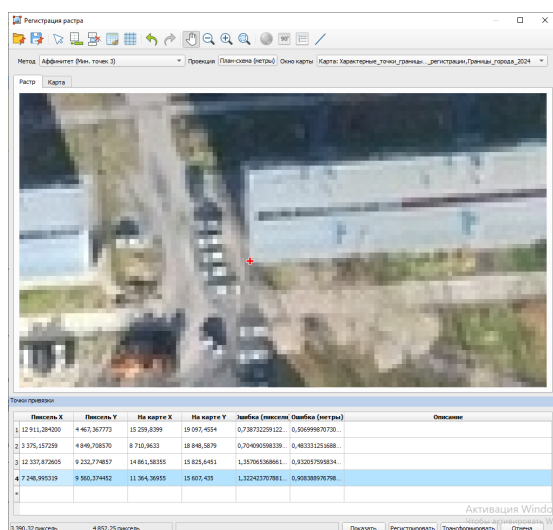


Рис. 106. Регистрация космического снимка

После нажатия на кнопку «Регистрировать» в окне сохранения ТАВ файла сохраняем файл «Космоснимок.tab», открываем его и добавляем в активное окно (рис. 107).

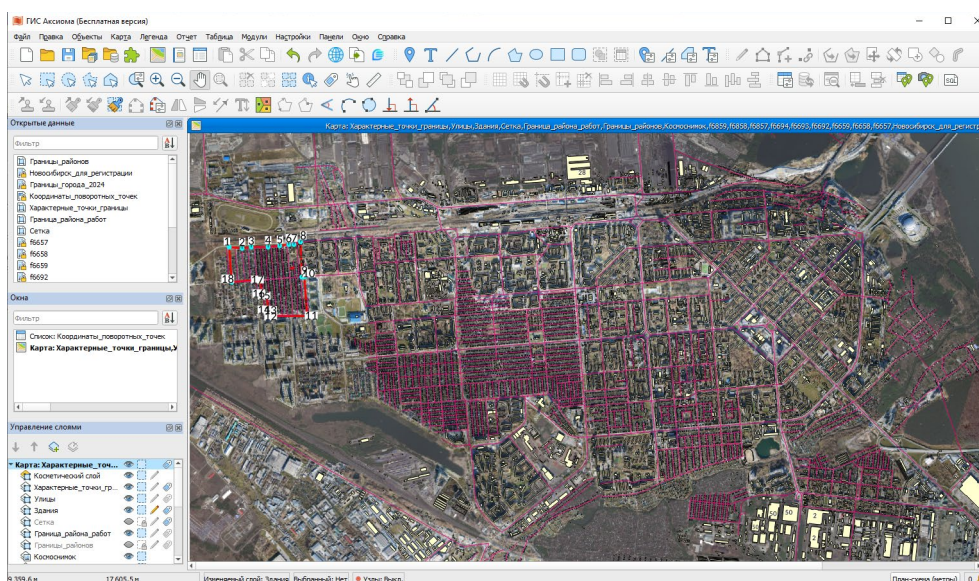


Рис. 107. Окно карты с зарегистрированным космическим снимком

Далее на основе зарегистрированного космического снимка выполним обновление адресного плана, при этом на панели «Управление слоями» у слоя «Здания» должен быть включен режим «Изменяемый». Слой «Здания» должен находиться выше космического снимка. Векторизуем на карте несколько объектов капитального строительства и сделаем скриншот (рис. 108).



Рис. 108. Векторизация зданий по космическому снимку

Сделаем полупрозрачный вид космического снимка, чтобы одновременно на экране карты был виден и он, и планшеты топографического плана. Для этого на панели «Управление слоями» дважды щелкаем ЛКМ по растру «Космоснимок». В появившемся окне свойств слоя в разделе «Визуальные эффекты» устанавливаем значение прозрачности – 50 %. Нажимаем на кнопку «ОК» и делаем скриншот карты (рис. 109).

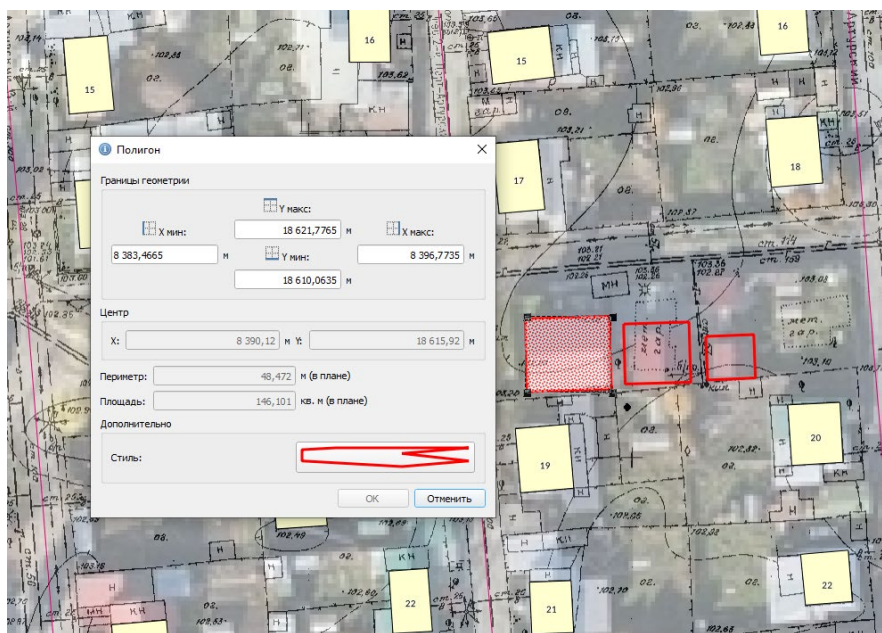


Рис. 109. Настройка визуального эффекта прозрачности

Отключим видимость у слоя «Характерные точки границы», космического снимка и планшетов. Для этого на панели «Управления слоями» отключаем режимы видимости (рис. 110).

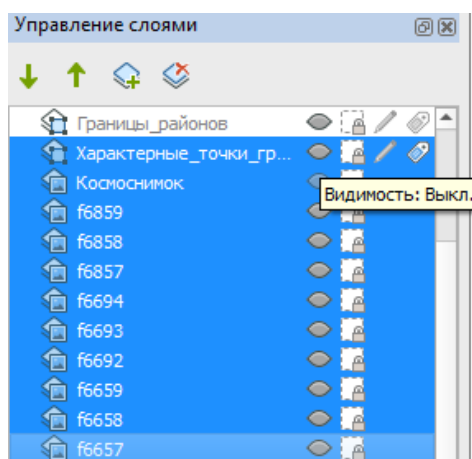


Рис. 110. Отключение видимости слоя «Характерные точки границы»

1.7. Построение тематических карт

Тематическая карта наглядно отображает распределение одного или нескольких атрибутивных показателей. В ГИС «Аксиома» поддерживаются различные методы тематического картографирования, два из которых используются в работе:

- метод интервалов применяется для количественных характеристик, таких как этажность зданий. Пользователь разбивает диапазон значений на интервалы и назначает каждому из них цветовую градацию. Для повышения информативности интервалы подбирают так, чтобы объекты распределялись между ними относительно равномерно. Пустые интервалы удаляют;
- метод отдельных значений предусмотрен для качественных (категориальных) данных: типов зданий, видов целевого назначения или фактического использования земельных участков. Каждому уникальному значению присваивается индивидуальный цвет полигона;

Оформленная тематическая карта сопровождается легендой, в которой можно отключить сетку и подобрать размер окна для лучшей читаемости.

Необходимо создать тематическую карту по этажности зданий.

В слое «Здания» есть поле «Этажность», которое имеет тип «символьный». Для создания тематической карты методом интервалов нужно изменить тип этого поля на «целый» (в горизонтальном меню Таблица – Структура таблицы). В появившемся окне выбора таблицы выбираем таблицу «Здания». Нажимаем на кнопку «ОК» (рис. 111).

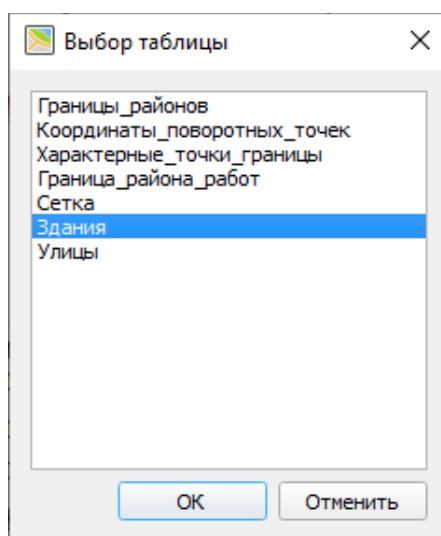


Рис. 111. Выбор таблицы «Здания»

В окне редактирования структуры таблицы меняем тип поля «Этажность» с «Символьный (10)» на «Целый». Нажимаем на кнопку «ОК» (рис. 112).

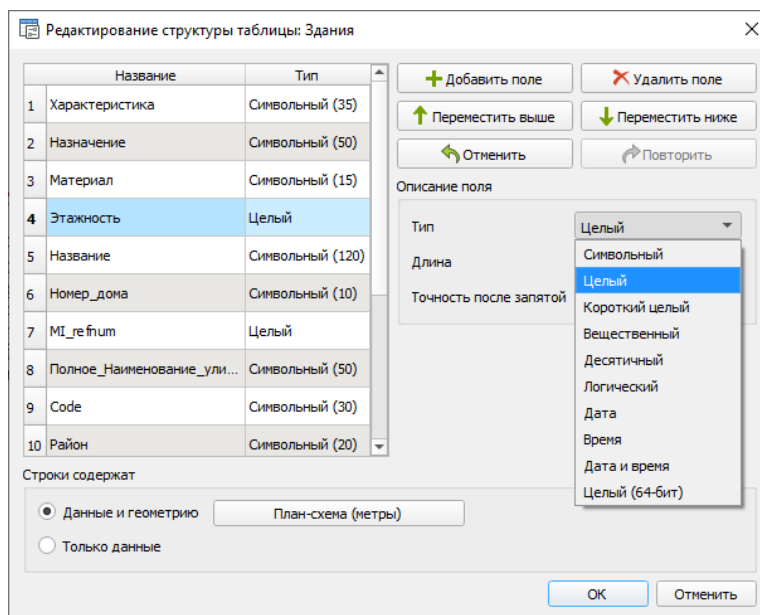


Рис. 112. Редактирование структуры таблицы «Здания»

Далее необходимо сохранить в отдельный слой только лишь те здания, которые входят в заданный вариант. Чтобы выбрать нужные здания на панели «Управление слоями» слой «Здания» должен быть выше остальных слоев и находиться под косметическим слоем (рис. 113).

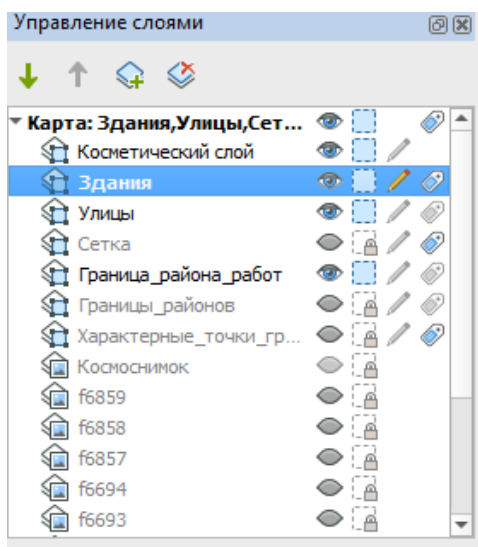
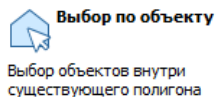


Рис. 113. Перемещение слоя «Здания» на панели «Управление слоями»

Затем на панели инструментов выбираем инструмент «Выбор по объ-



екту» и нажимаем на любое свободное место в границе района работ. После чего здания, относящиеся к заданному варианту, должны стать выбранными (рис. 114).



Рис. 114. Выбор зданий в границе района работ

Далее сохраним выборку в отдельную таблицу (в горизонтальном меню Файл – Сохранить копию таблицы). В появившемся окне выбора таблицы активируем таблицу «Выборка» и нажимаем на кнопку «ОК» (рис. 115).

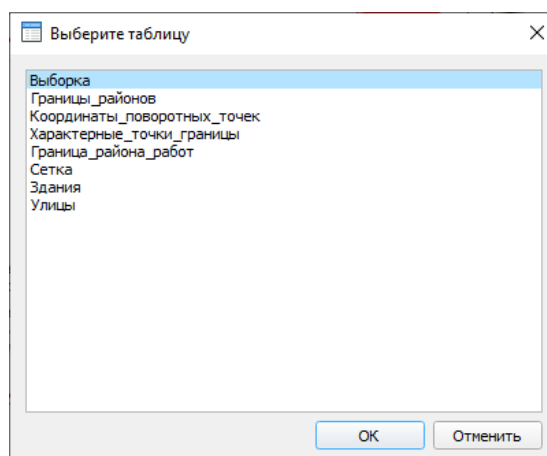


Рис. 115. Активация таблицы «Выборка»

В окне экспорта таблицы сохраним таблицу с названием в виде «Здания № варианта», в зависимости от номера вашего варианта. К примеру, если выполняется 11-й вариант работы, таблица будет называться «Здания 11». Нажимаем на кнопку «Сохранить» (рис. 116).

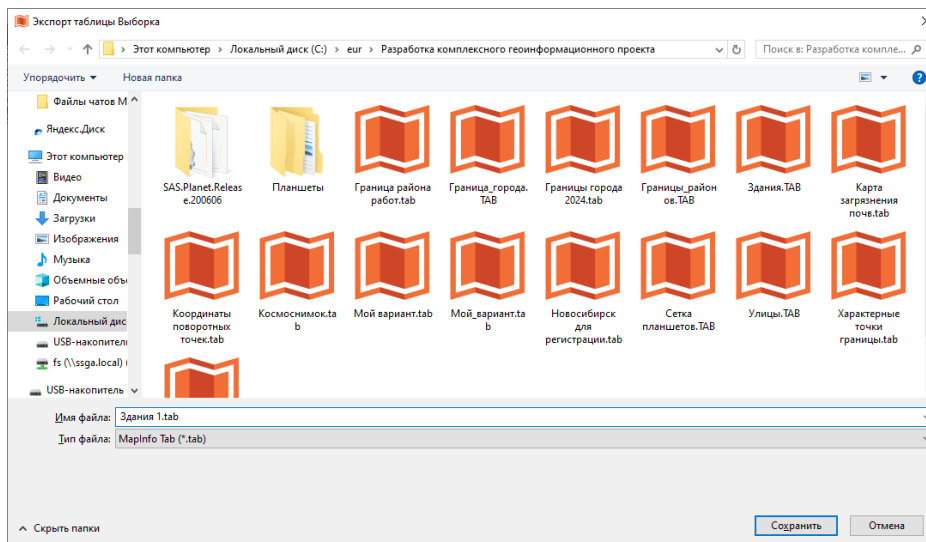


Рис. 116. Сохранение таблицы со зданиями внутри границ района работ

В окне настройки проекции не меняем проекцию и нажимаем на кнопку «ОК». В окне экспорта нажимаем на «Да». В последнем появившемся окне открытия данных нажимаем на «Добавить в активное окно».

Далее на панели «Управление слоями» отключим режим видимости у слоев «Здания» и «Улицы» (рис. 117).

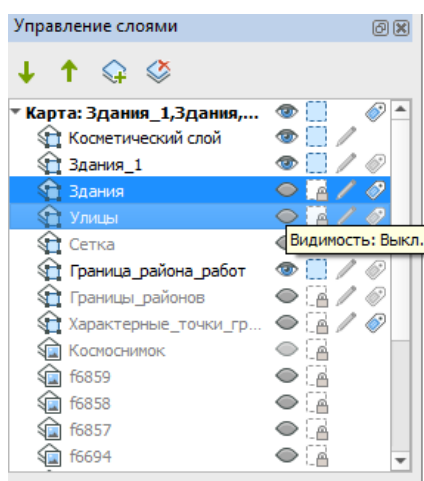


Рис. 117. Отключение видимости слоев «Здания» и «Улицы»

После этого на карте останется только граница района работ и здания, находящиеся внутри нее (рис. 118).



Рис. 118. Окно карты со зданиями в границе района работ

Тематическая карта по этажности зданий будет создаваться методом интервалов, поэтому в структуре таблицы «Здания № варианта» нужно изменить тип поля «Этажность» с символьного на целый. Для этого в горизонтальном меню выбираем Таблица – Структура таблицы. В появившемся окне выбора таблицы выбираем «Здания № варианта». Нажимаем на кнопку «ОК» (рис. 119).

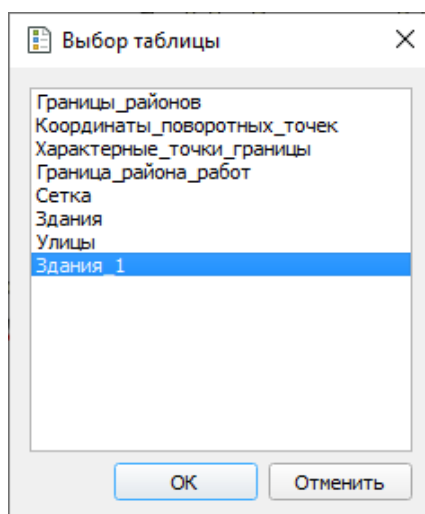


Рис. 119. Выбор таблицы со зданиями внутри границ района работ

В окне редактирования структуры таблицы в списке полей выделяем поле «Этажность» и меняем тип на «Целый». Нажимаем на кнопку «ОК» (рис. 120).

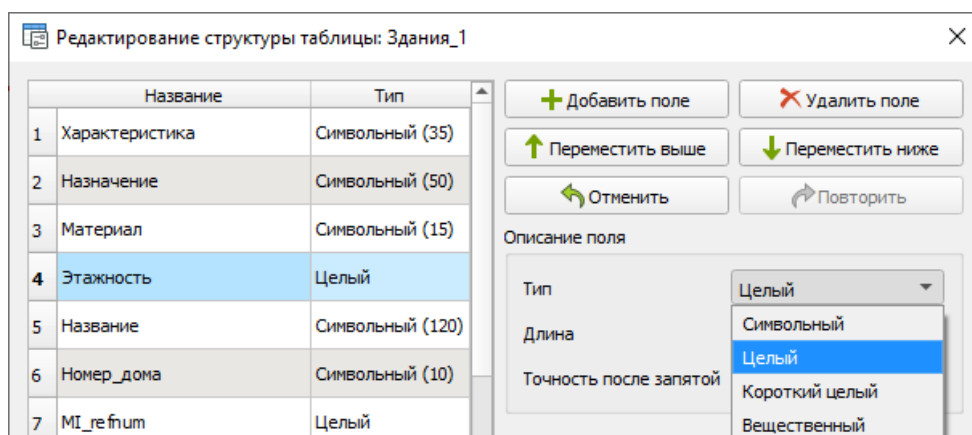


Рис. 120. Изменение типа поля «Этажность»

Для создания тематической карты добавляем тематический слой (в горизонтальном меню Карта – Добавить тематику). В окне выбора шаблона должен быть выбран метод «Интервалы». В списке «Сохраненные шаблоны» выберем шаблон «Полигон. Желтый-Красный» и нажимаем на кнопку «ОК» (рис. 121).

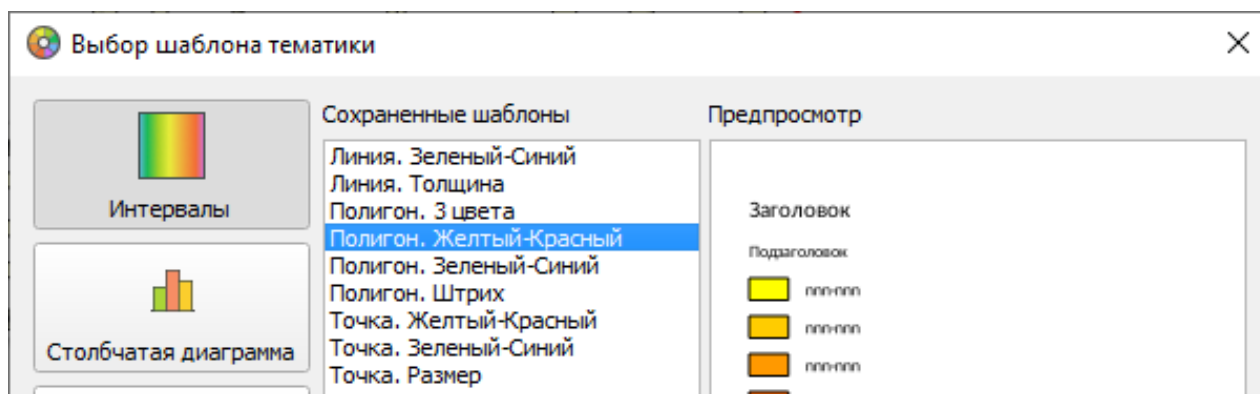
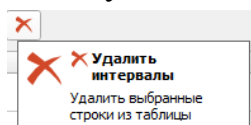


Рис. 121. Выбор шаблона тематики интервалов

В окне свойств тематического слоя в выпадающем списке «Таблица» должна быть выбрана таблица «Здания № варианта», в выпадающем списке

«Выражение» должно быть выбрано поле «Этажность». В разделе «Оформлять» должны быть выбраны «Области». В разделе «Характер распределения значений» выберем «Ручное задание интервалов». После этого появится возможность менять диапазоны интервалов самостоятельно. Для большей наглядности карты желательно подобрать такие интервалы, количество объектов в которых будет распределено наиболее равномерно. Так как зданий с нулевой этажностью не существует, то в первом интервале нужно поменять минимальное значение с «0» на «1». Если в конечном итоге в каких-то интервалах оказалось 0 объектов, то их нужно удалить. Для удаления интервала нужно выделить его в списке и нажать на кнопку «Удалить

интервалы»



После этого отключим флажок напротив пункта «Оформление остальных значений», расположенного под списком, и нажмем на кнопку «ОК» (рис. 122).

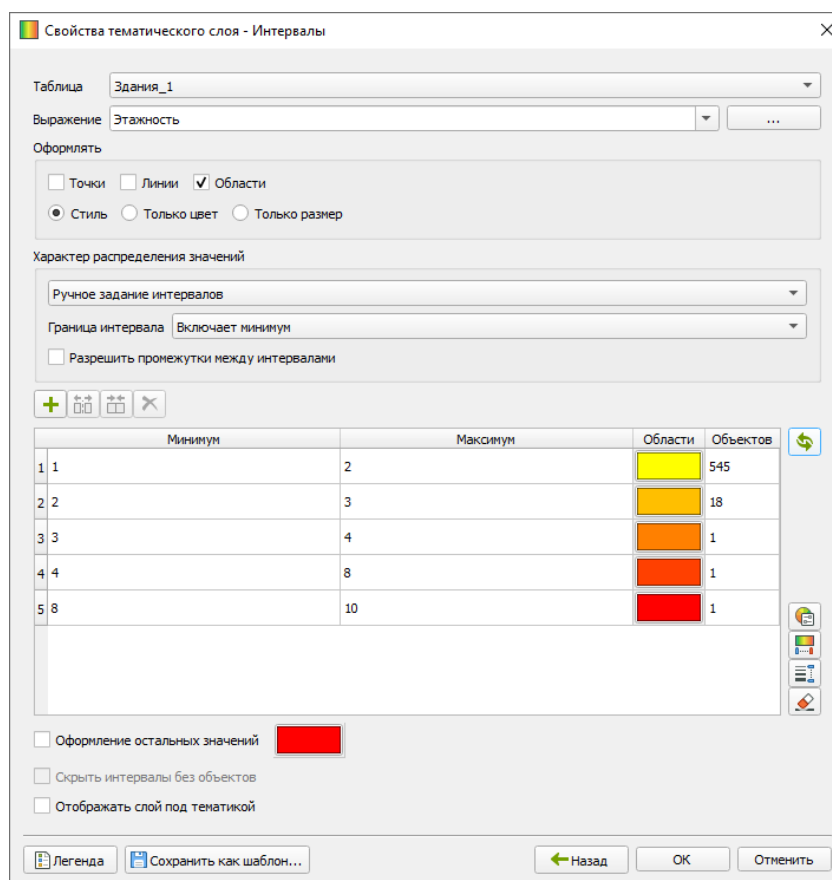


Рис. 122. Отключение оформления остальных значений этажности

В появившемся окне легенды отключим показ сетки, для этого нажимаем на правую кнопку мыши и в появившемся контекстном меню выбираем Выравнивание – Показывать сетку (рис. 123).

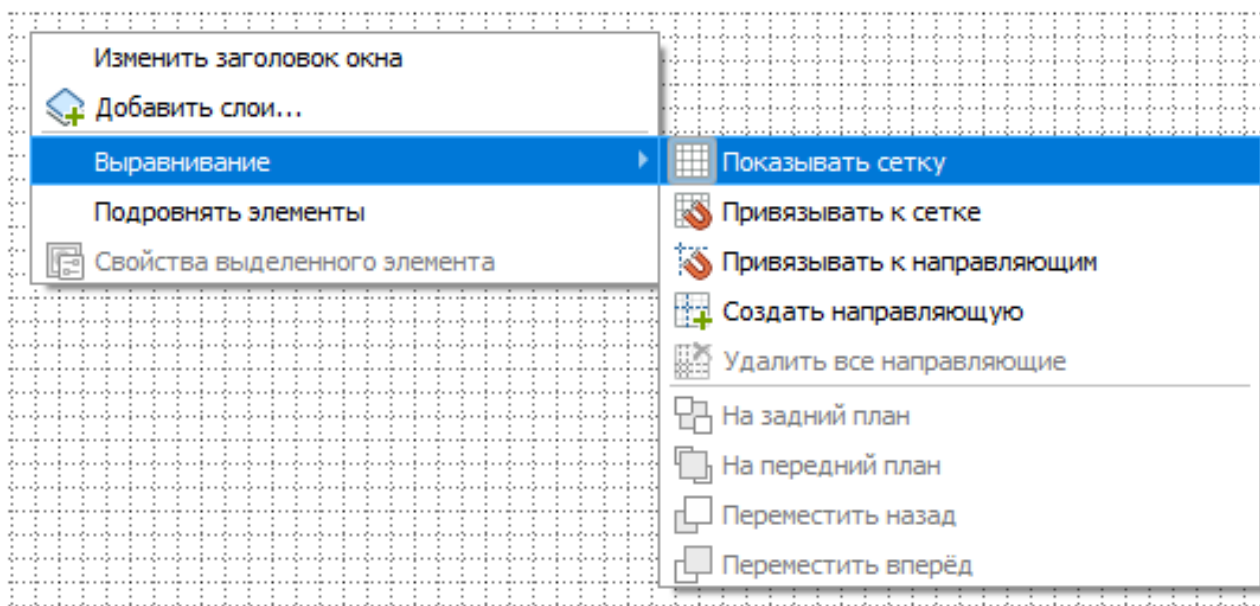


Рис. 123. Отключение отображения сетки

Далее увеличим размер легенды, для чего нужно однократно щелкнуть ЛКМ в область легенды и растянуть ее за правый нижний угол. Сделать скриншот (рис. 124).



Рис. 124. Легенда тематической карты этажности зданий

Далее окно легенды можно закрыть и перейти к окну карты, в которое добавилась тематика. Сделать скриншот тематической карты (рис. 125).



Рис. 125. Тематическая карта этажности зданий

Следующий этап – создание тематической карты по типам зданий. Тематику этажности зданий можно удалить, для этого на панели «Управление слоями» нужно выделить тематический слой и нажать на кнопку «Удалить слой с карты» (рис. 126).

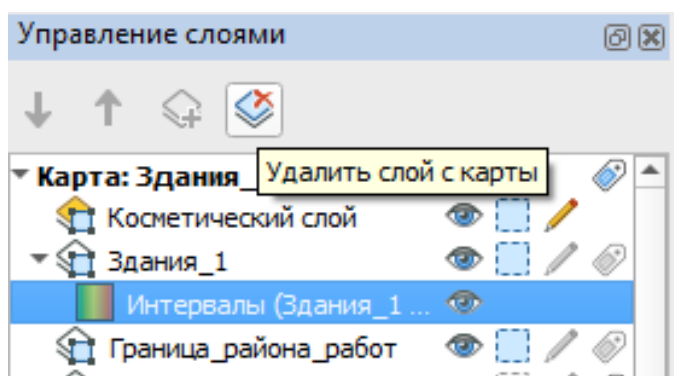


Рис. 126. Удаление тематики зданий

Тематическая карта по типам зданий создается по аналогии с предыдущей (в горизонтальном меню Карта – Добавить тематику). В окне выбора шаблона должен быть выбран метод «Отдельные значения». В списке «Сохраненные шаблоны» нужно выбрать шаблон «Значения. Полигон.» и нажать на кнопку «ОК» (рис. 127).

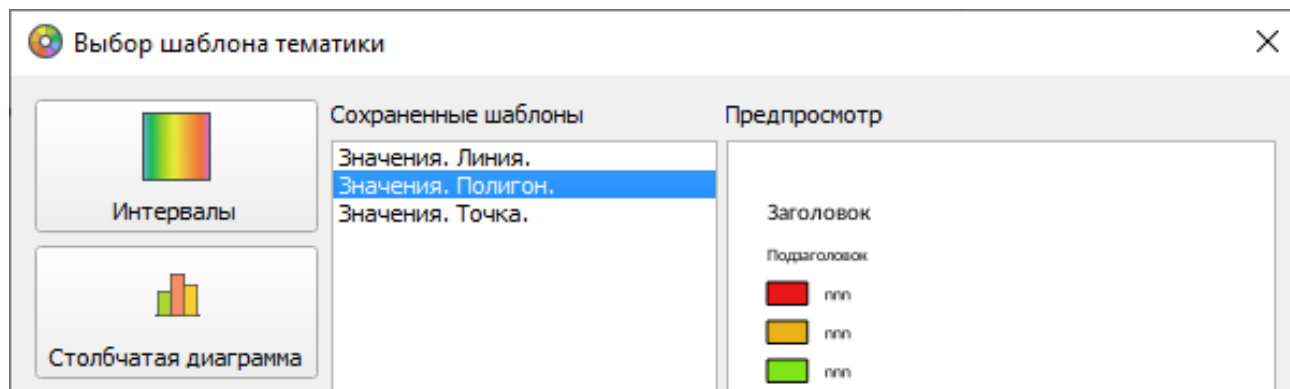
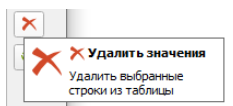


Рис. 127. Выбор шаблона тематики отдельных значений

В окне свойств тематического слоя в выпадающем списке «Таблица» должна быть выбрана таблица «Здания № варианта», в выпадающем списке «Выражение» должно быть выбрано поле «Характеристика». В разделе «Оформлять» должны быть выбраны «Области». Так как после регистрации планшетов и космического снимка были векторизованы несколько зданий, в которых нет семантической информации, то в списке значений будет несколько объектов с пустым значением, которое нужно выделить в списке и удалить нажатием на кнопку «Удалить значения».



После этого отключим флажок напротив пункта «Оформление остальных значений», расположенного под списком, и нажмем на кнопку «ОК» (рис. 128).

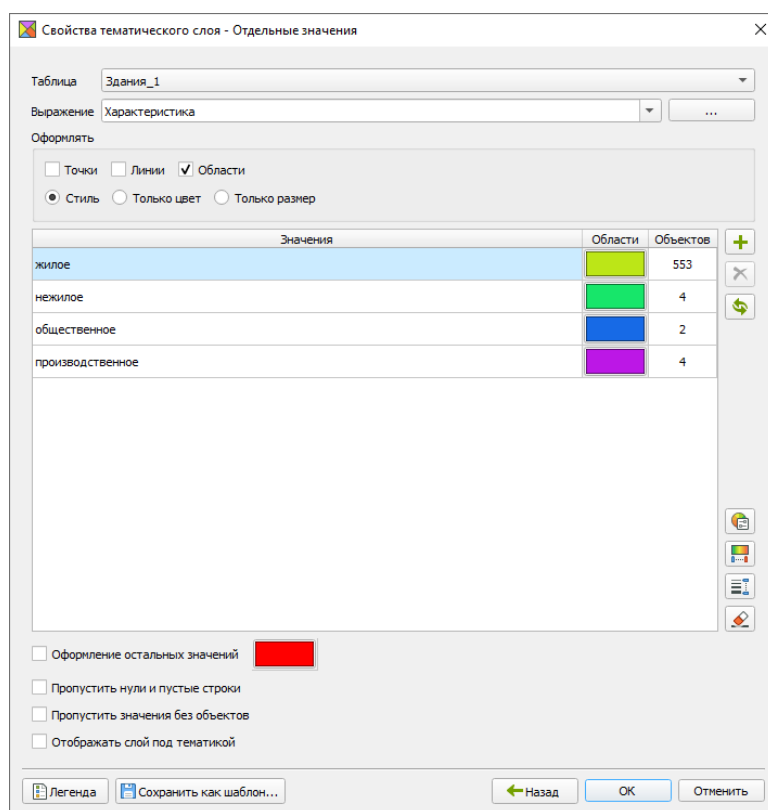


Рис. 128. Отключение оформления остальных значений типов зданий

Далее аналогично тому, как на с. 74, в окне легенды отключим показ сетки, увеличим размер легенды и сделаем ее скриншот (рис. 129).

Здания_1 - Характеристика



Рис. 129. Легенда тематической карты типов зданий

Далее окно легенды можно закрыть и перейти к окну карты, в которое добавилась тематика. Сделать скриншот тематической карты (рис. 130).

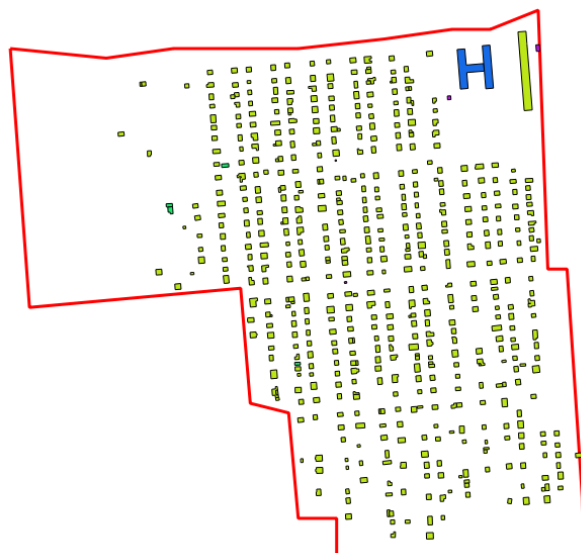


Рис. 130. Тематическая карта типов зданий

Следующим этапом является карта функционального зонирования района работ. Для ее отображения необходимо распаковать все слои функциональных зон, находящиеся в архиве «Функциональное зонирование.rar», и открыть их в ГИС «Аксиома» (в горизонтальном меню Файл – Открыть). В окне открытия файла нужно выделить все слои, которые были в архиве. Нажать на кнопку «Открыть» (рис. 131).

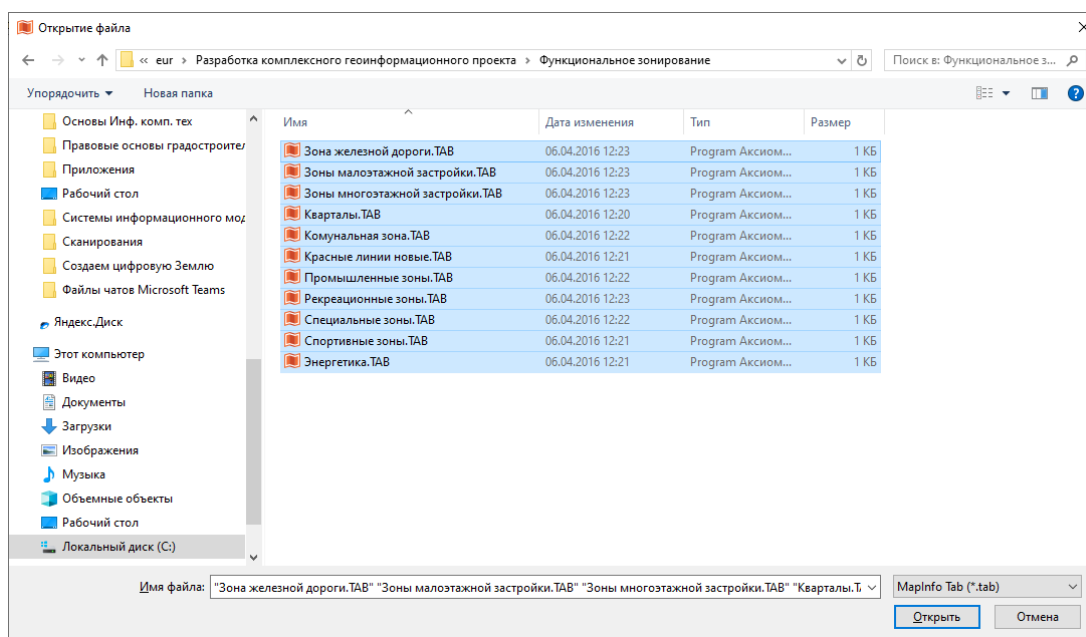


Рис. 131. Открытие слоев с функциональными зонами

В окне открытия данных ставим флажок напротив пункта «Применить для всех», нажимаем на кнопку «Добавить в активное окно» (рис. 132).

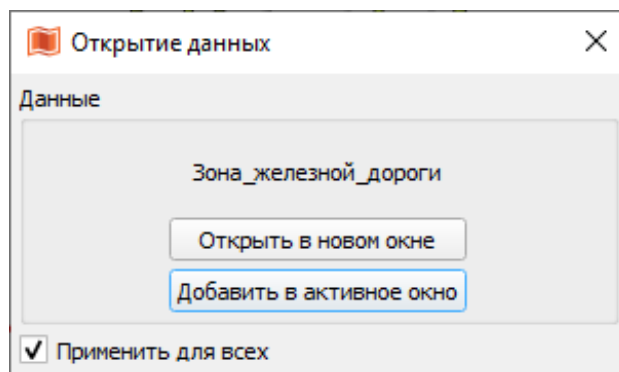


Рис. 132. Добавление слоев с функциональными зонами в активное окно

Окно карты будет иметь следующий вид (рис. 133).

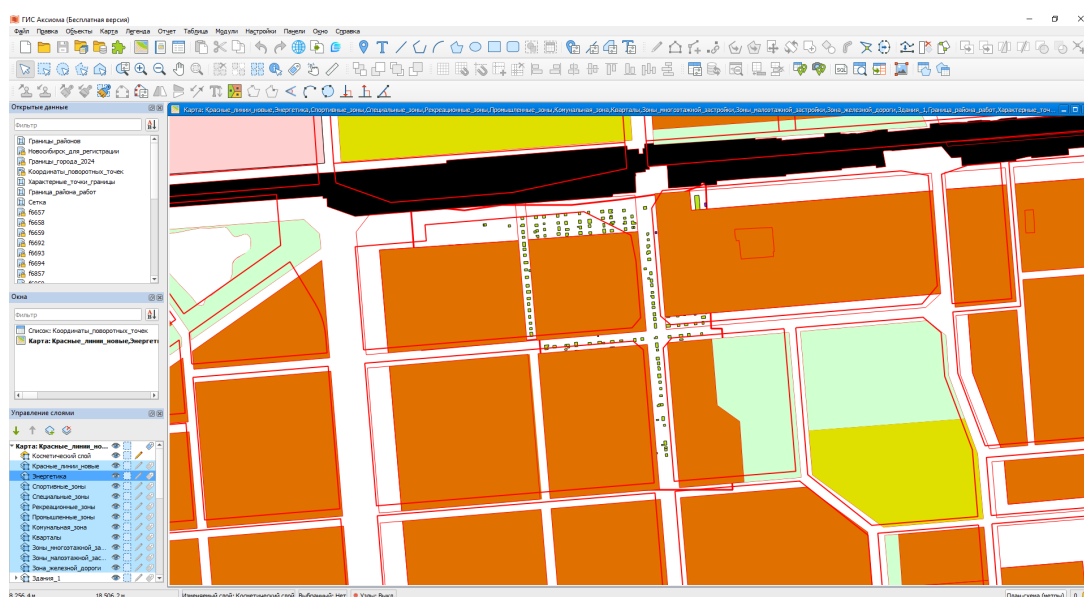


Рис. 133. Окно карты с функциональными зонами

Если на карте здания расположены под функциональными зонами, то на панели «Управления слоями» необходимо поднять слой «Здания № варианта» выше всех открывшихся слоев функционального зонирования (рис. 134).

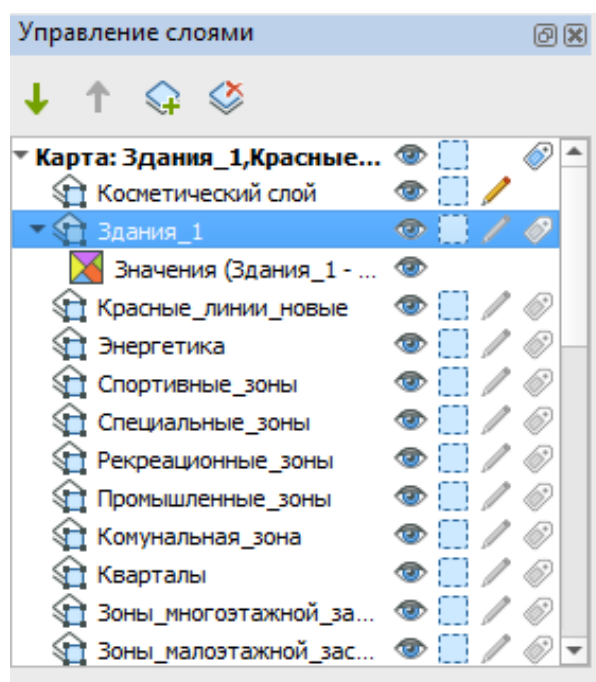


Рис. 134. Перемещение слоя зданий на панели «Управление слоями»

Далее скроем области карты, находящиеся за пределами границы района работ. Для этого на панели «Управления слоями» поднимем слой «Граница района работ» выше остальных слоев карты (рис. 135).

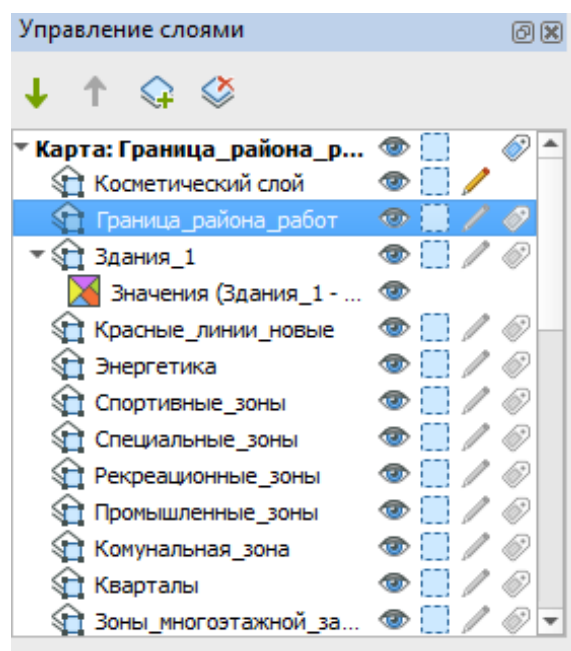


Рис. 135. Перемещение слоя границы района работ на панели «Управление слоями»

Далее необходимо выделить границу района работ, однократно щелкнув по ней ЛКМ (рис. 136).

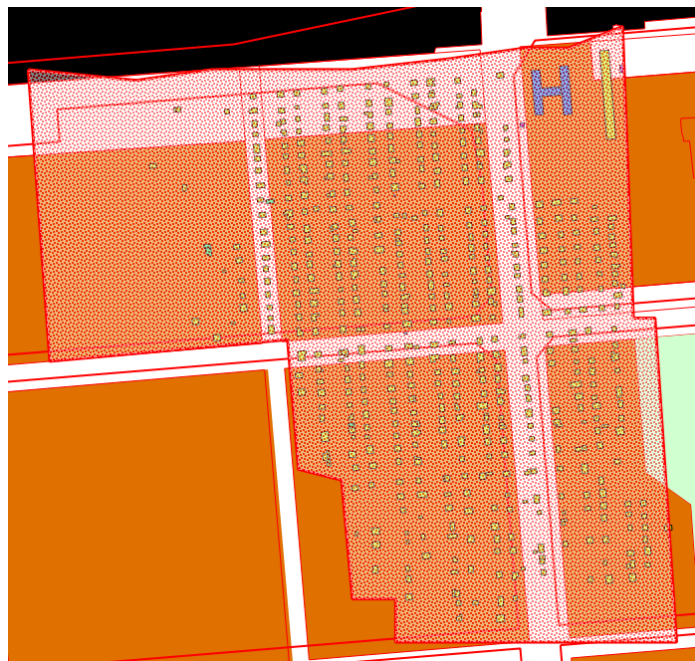


Рис. 136. Выделение границы района работ

Затем задаем область врезки (в горизонтальном меню Карта – Задание области врезки), после чего карта должна иметь следующий вид (рис. 137).

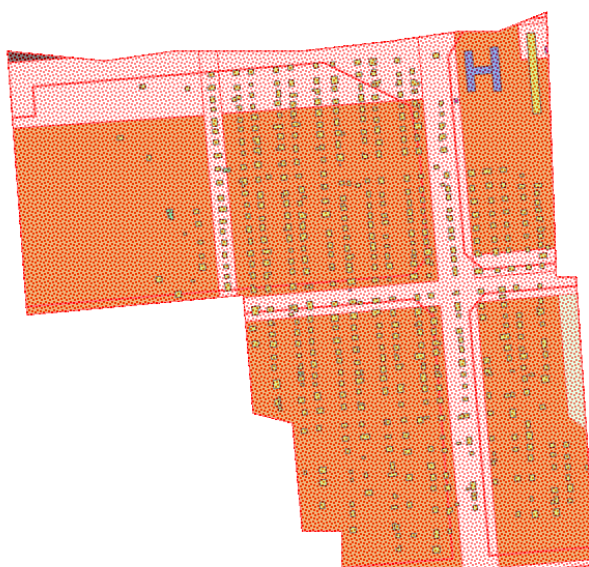


Рис. 137. Задание области врезки

Далее нужно снять выделение с границы района работ нажатием

на кнопку «Отменить выбор» на панели инструментов. Сделать скриншот (рис. 138).

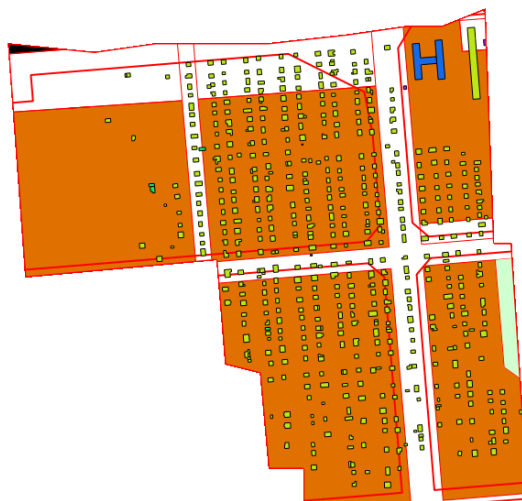
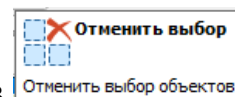


Рис. 138. Карта функционального зонирования района работ

После этого отключаем режим врезки (в горизонтальном меню Карта – Активировать область врезки).

1.8. Исследование экологической обстановки территории для формирования основы экологического кадастра

Оценка экологического состояния территории – неотъемлемая часть кадастровой деятельности и градостроительного анализа. После изучения застройки и функционального зонирования следующим шагом является анализ экологических ограничений, который позволяет выявить зоны загрязнения и природоохранные обременения, влияющие на правовой режим земельных участков. В данном разделе выполняется регистрация растровых изображений, отображающих экологическую ситуацию в городе, и векторизация зон загрязнения по этим подложкам с использованием инструментов, освоенных на предыдущих этапах работы.

Для исследования экологической обстановки района работ нужно выполнить регистрацию растровых изображений, отображающих экологическую

ситуацию в городе, и произвести векторизацию зон загрязнения. Для регистрации растров нужно активировать режим видимости у слоев «Здания» и «Улицы». Для этого на панели «Управление слоями» активируем режим видимости у соответствующих слоев (рис. 139).

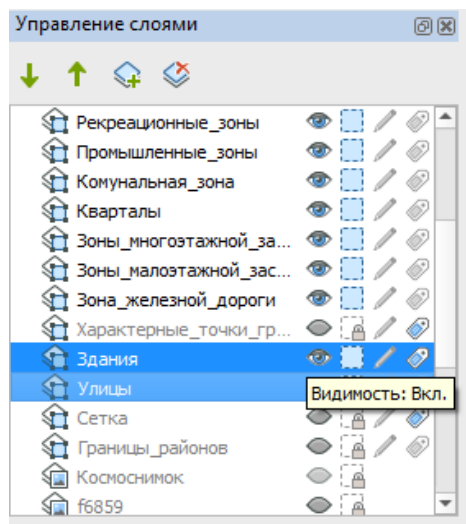


Рис. 139. Активация режима видимости у слоев «Здания» и «Улицы»

Слои «Здания № вариант» и все слои, содержащие функциональное зонирование, можно закрыть (в горизонтальном меню Файл – Заккрыть таблицы). В появившемся окне выбора таблиц, удерживая либо ЛКМ, либо клавишу Shift, выбрать все закрываемые таблицы. Нажать на кнопку «ОК» (рис. 140).

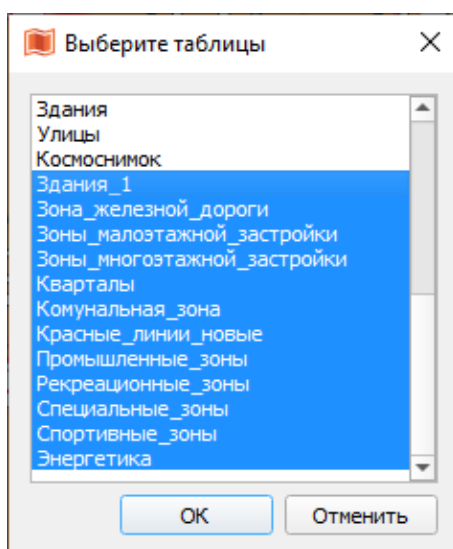


Рис. 140. Заккрытие неиспользуемых слоев

После этого на карте будет отображаться только здания, улицы и граница района работ (рис. 141).



Рис. 141. Окно карты со зданиями, улицами и границей района работ

Далее выполним регистрацию экологической карты. Открываем растр «Экологическая карта.jpg» (в горизонтальном меню Файл – Открыть). В появившемся окне открытия файла выбираем тип файлов «Растровое изображение» (рис. 142).

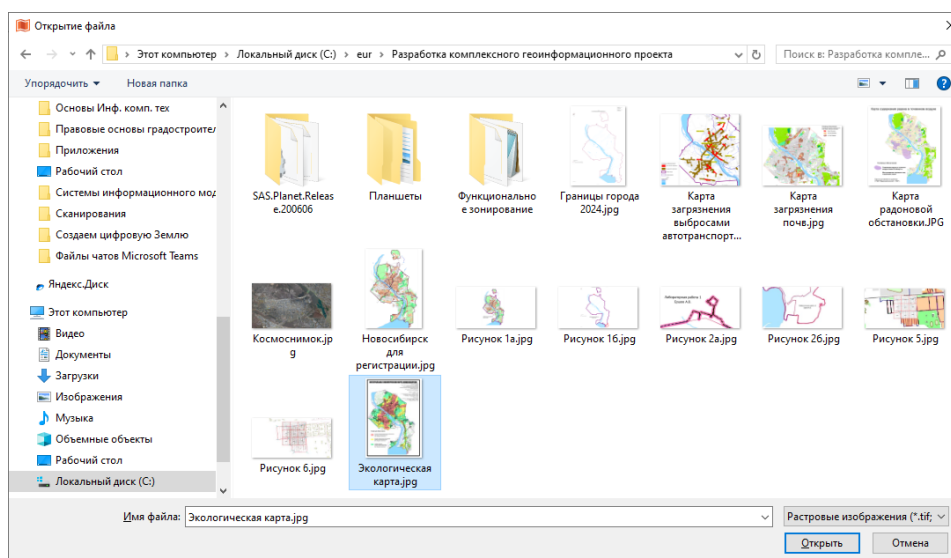


Рис. 142. Открытие растра экологической карты

Регистрацию выполняем в проекции «План-Схема (метры)» по четырем контрольным точкам аналогично регистрации растра на с. 8–13. В качестве опорных объектов на карте для извлечения координат будем использовать объекты слоя «Улицы» (их перекрестки и изгибы). Опорные точки желательно расставить так, чтобы они по возможности максимально охватывали регистрируемую территорию. Допустимое значение ошибки – не более 15 м во всех четырех точках (рис. 143).

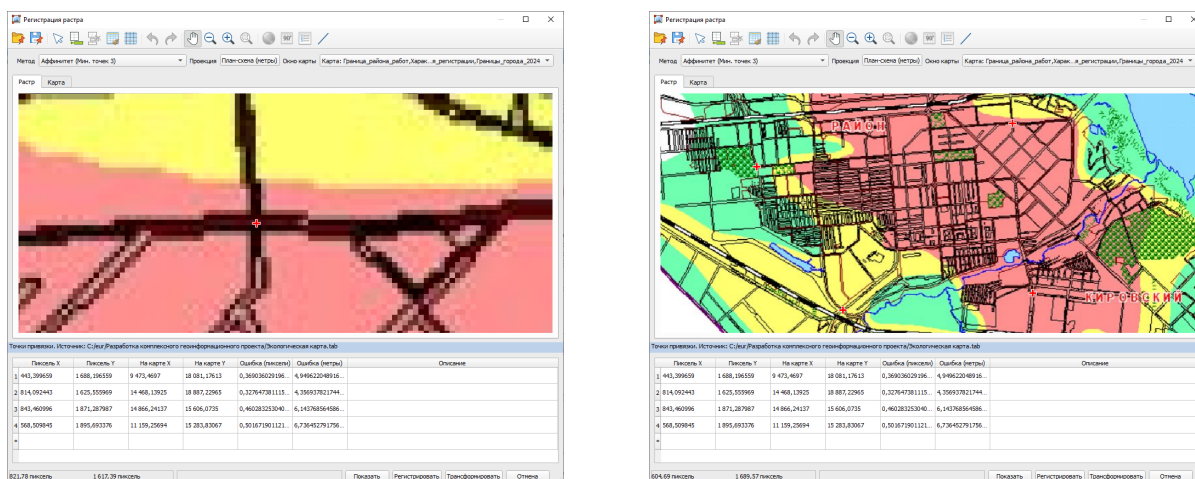


Рис. 143. Регистрация растра экологической карты

После нажатия на кнопку «Регистрировать» в окне сохранения ТАВ файла сохраняем файл «Экологическая карта.tab», открываем его и добавляем в активное окно (рис. 144).

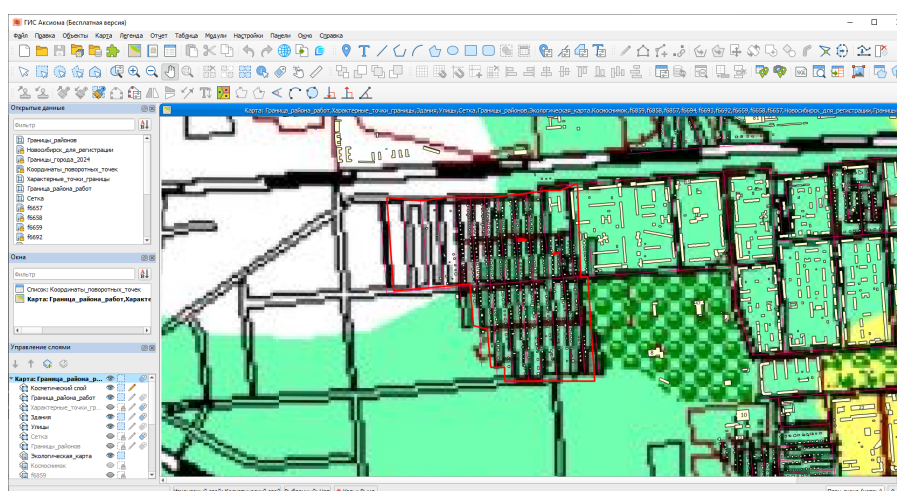


Рис. 144. Окно карты с зарегистрированным растром экологической карты

Далее нужно выполнить векторизацию экологических зон в границах района работ. На панели «Управление слоями» активируем режим «Изменяемый» для косметического слоя (рис. 145).

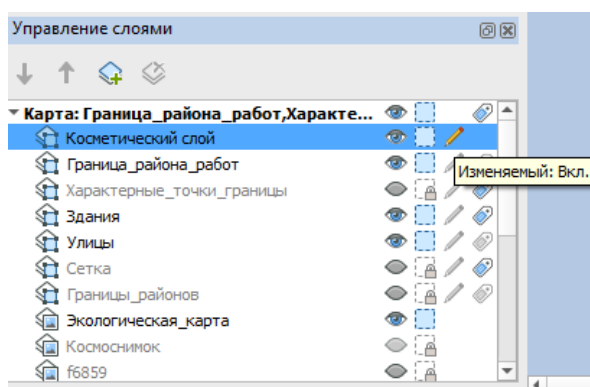
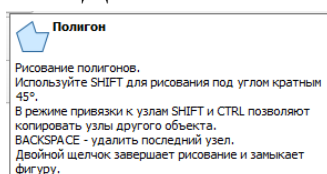
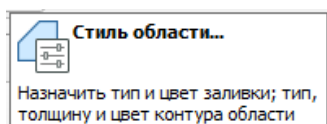


Рис. 145. Активация режима «Изменяемый» для косметического слоя

Далее на панели инструментов нужно выбрать инструмент «Полигон»



. Затем выбираем инструмент «Стиль области»



. В окне настройки стиля полигона в разделе «Заливка» нажимаем на кнопку «Цвет» и выбираем цвет, который соответствует цвету на растре векторизуемой экологической зоны. К примеру, для зоны условно опасной экологической обстановки подойдет цвет G1 (рис. 146).

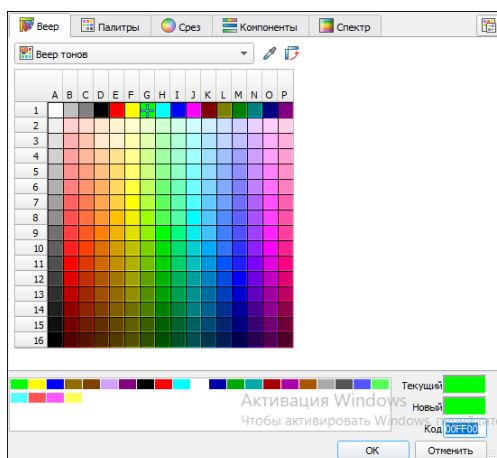


Рис. 146. Выбор цвета заливки полигона

После выбора стиля полигона можно приступить к векторизации экологических зон в границе района работ. Для удобства можно временно отключить видимость у слоев «Здания» и «Улицы» (рис. 147).

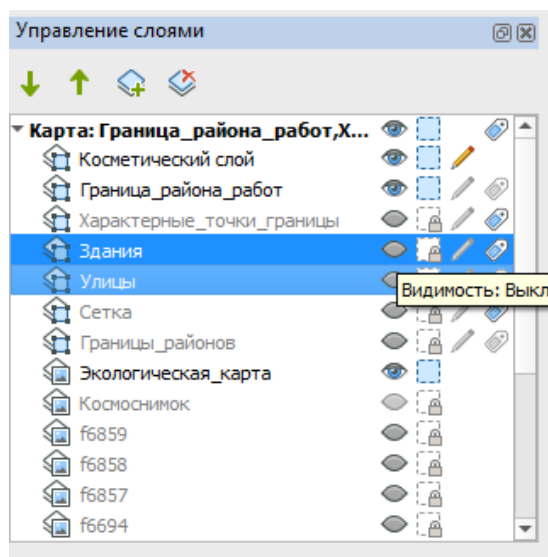
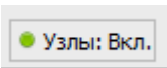


Рис. 147. Отключение режима видимости и слоев «Здания» и «Улицы»

Перед векторизацией экологических зон нужно активировать режим «Узлы» в нижней строке состояния . Во время векторизации в режиме привязки к узлам зажатая клавиша Shift на клавиатуре позволяет копировать узлы смежного объекта (рис. 148).

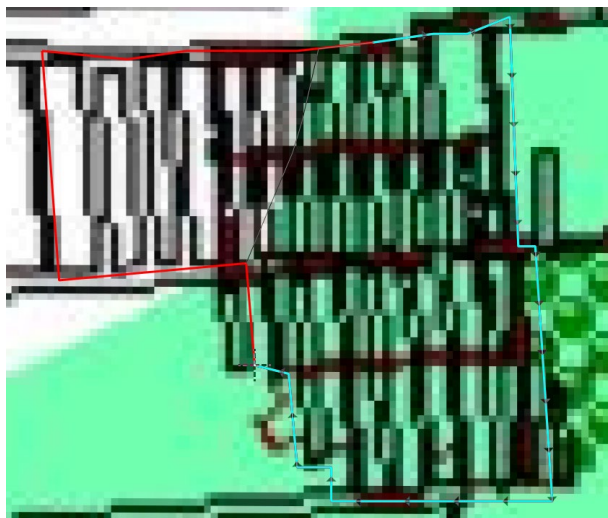


Рис. 148. Векторизация с применением режима «Автотрассировка»

После векторизации всех экологических зон нужно сделать скриншот полученного результата (рис. 149).



Рис. 149. Окно карты с векторизованной экологической зоной

Площадь векторизованной экологической зоны можно посмотреть в окне параметров полигона, дважды щелкнув ЛКМ по соответствующей экологической зоне (рис. 150).

A screenshot of a software window titled "Полигон" (Polygon). It contains several sections for defining the polygon's geometry and appearance. The "Границы геометрии" (Geometry boundaries) section includes fields for X min (8 159,37), X max (18 877,61), Y min (17 960,28), and Y max (8 738,74), all in meters. The "Центр" (Center) section shows X (8 449,055) and Y (18 418,945) in meters. The "Периметр" (Perimeter) is 2,762 km (in plan), and the "Площадь" (Area) is 0,413 sq. km (in plan). The "Дополнительно" (Additional) section has a "Стиль" (Style) dropdown showing a green arrow-like shape. At the bottom are "ОК" and "Отменить" buttons.

Границы геометрии	
X мин:	8 159,37 м
X макс:	18 877,61 м
Y мин:	17 960,28 м
Y макс:	8 738,74 м

Центр	
X:	8 449,055 м
Y:	18 418,945 м

Дополнительно	
Периметр:	2,762 км (в плане)
Площадь:	0,413 кв. км (в плане)
Стиль:	[Green arrow shape]

Рис. 150. Параметры векторизованной экологической зоны

После выполнения всех работ с экологической картой нужно отключить режим ее видимости (рис. 151).

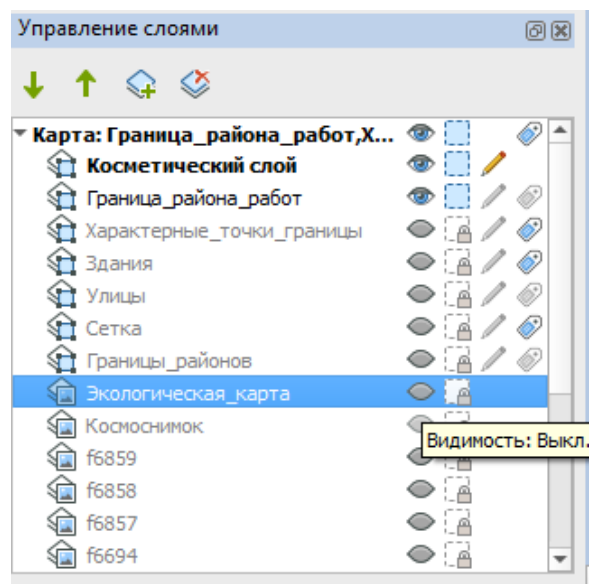


Рис. 151. Отключения режима видимости экологической карты

Аналогичным образом выполняется регистрация и векторизация следующих трех растровых изображений («Карта загрязнения почв.jpg», «Карта радоновой обстановки.jpg», «Карта загрязнения выбросами автотранспорта.jpg»).

1.9. Анализ использования земельных ресурсов

Данный этап посвящен исследованию структуры землепользования в границах района работ. На основе кадастровой базы Ленинского района выполняется выборка земельных участков, их оформление и создание тематических карт по целевому назначению и фактическому использованию. Это позволяет оценить эффективность и соответствие использования территории установленным регламентам, а полученные навыки работы с атрибутивными данными и автоматическими подписями закрепляют материал предыдущих разделов, связанных с векторизацией и тематическим картографированием.

Необходимо выполнить анализ использования земельных ресурсов в границах района работ. Для выполнения анализа нужно распаковать из архива «Кадастровая база Ленинского района.rar» слой «Земельные участки_все» и открыть его в ГИС «Аксиома» (в горизонтальном меню Файл – Открыть). В окне открытия файла должен стоять тип данных либо «MapInfo Tab», либо «Все файлы» (рис. 152).

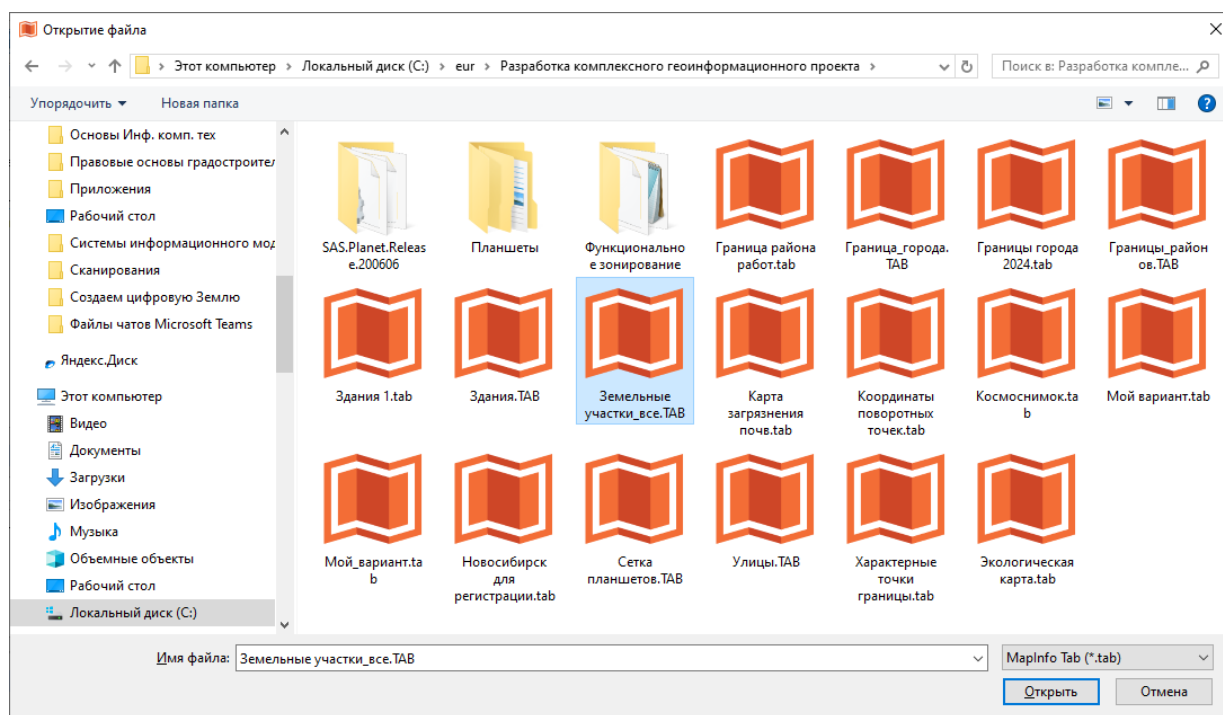


Рис. 152. Открытие таблицы «Земельные участки_все»

В окне открытия данных нажимаем на кнопку «Добавить в активное окно» (рис. 153).

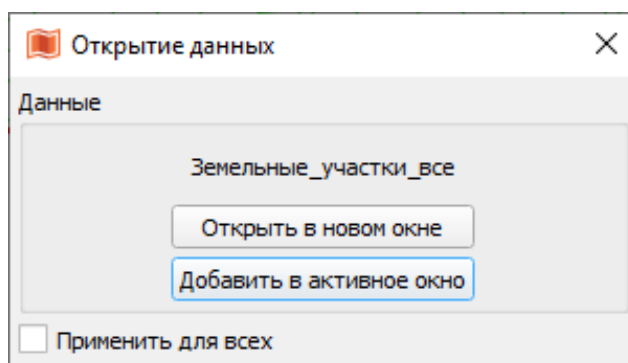


Рис. 153. Добавление таблицы «Земельные участки_все» в активное окно

Окно карты будет иметь следующий вид (рис. 154).



Рис. 154. Окно карты с земельными участками

Для того чтобы граница района работ не перекрывала земельные участки, на панели «Управление слоями» поднимем слой «Граница района работ» выше слоя «Земельные участки_все» (рис. 155).

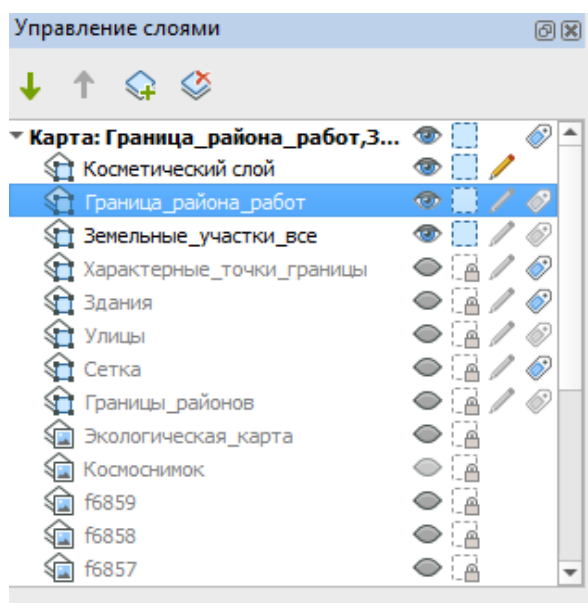
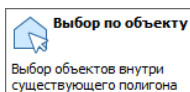


Рис. 155. Перемещение слоя «Земельные участки_все»
на панели «Управление слоями»

Сохраним в отдельный слой участки, находящиеся в границе района работ. Для этого активируем инструмент «Выбор по объекту», находя-

щийся на панели инструментов



Далее выбираем участки, находящиеся в границе района работ, однократно щелкнув ЛКМ внутри границы района работ (рис. 156).



Рис. 156. Выбор земельных участков в границе района работ

После этого сохраняем выбранные объекты (в горизонтальном меню Файл – Сохранить копию таблицы). В появившемся окне выбора таблицы выбираем таблицу «Выборка» и нажимаем на кнопку «ОК» (рис. 157).

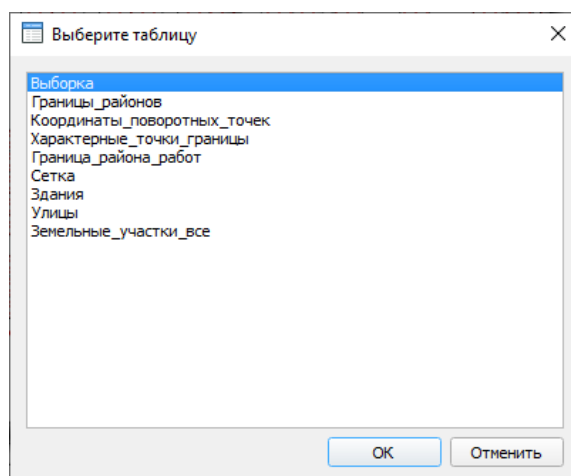


Рис. 157. Выбор таблицы «Выборка»

В окне экспорта таблицы сохраним таблицу с названием в виде «Земельные участки № варианта». К примеру, если выполняется 11-й вариант работы, таблица будет называться «Земельные участки 11». Нажимаем на кнопку «Сохранить» (рис. 158).

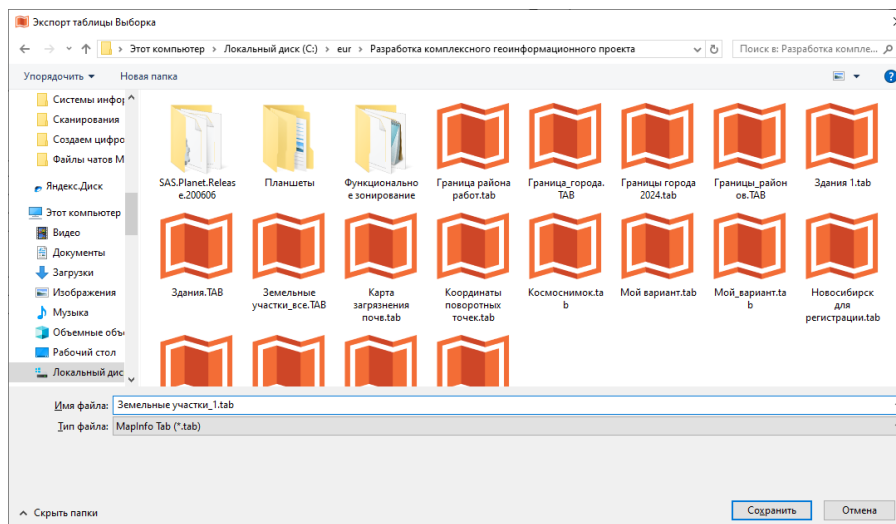


Рис. 158. Сохранение таблицы с земельными участками
внутри границ района работ

В окне настройки проекции не меняем проекцию и нажимаем на кнопку «ОК». В окне экспорта нажимаем на «Да». В последнем появившемся окне открытия данных нажимаем на «Добавить в активное окно».

После этого на панели «Управление слоями» отключим режим видимости у слоя «Земельные участки_все» (рис. 159).

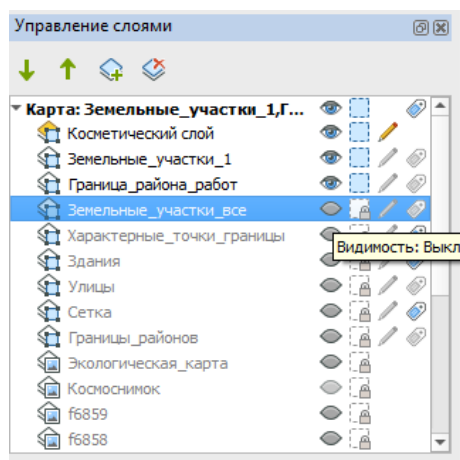


Рис. 159. Отключение режима видимости
у таблицы «Земельные участки_все»

Для того чтобы граница района работ снова не перекрывала земельные участки, на панели «Управление слоями» поднимем слой «Граница района работ» выше слоя «Земельные участки № варианта» (рис. 160).

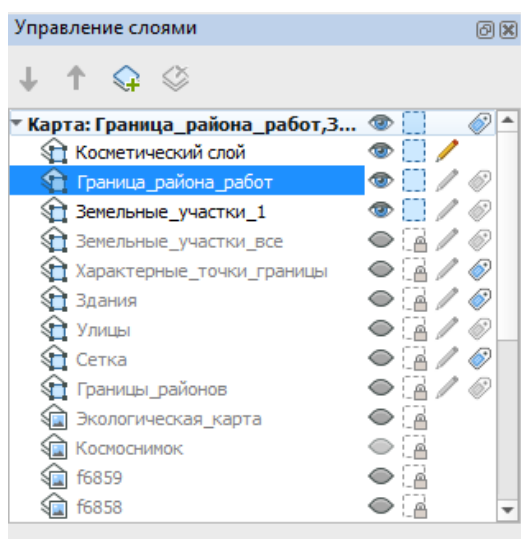


Рис. 160. Перемещение слоя «Граница района работ» на панели «Управление слоями»

Далее изменим цвета земельных участков на зеленый. Для этого на панели «Управление слоями» сперва нужно активировать режим «Изменяемый» для слоя «Земельные участки № варианта» (рис. 161).

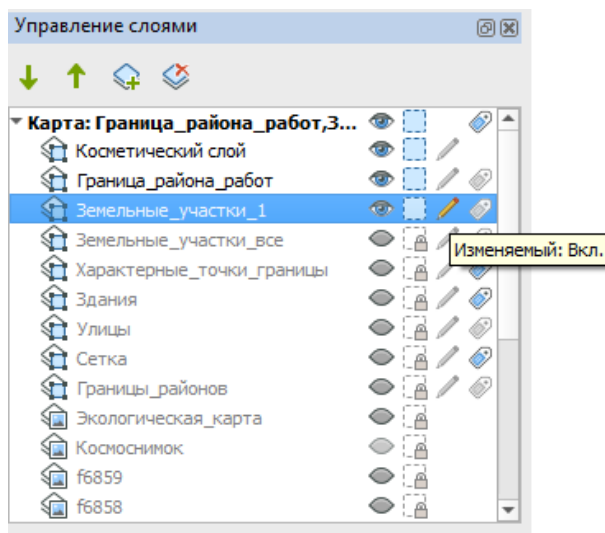


Рис. 161. Активация режима «Изменяемый» для слоя с земельными участками внутри границ района работ

Затем на этой же панели нажимаем на правую кнопку мыши и в появившемся контекстном меню выбираем «Выделить все» (рис. 162).

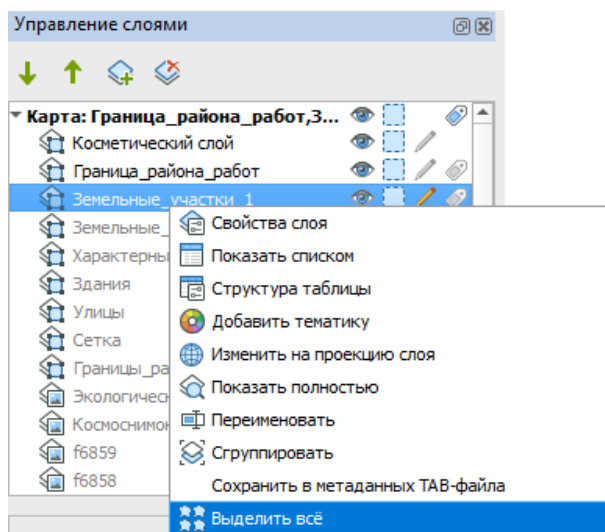
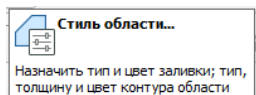


Рис. 162. Выбор всех объектов в слое с земельными участками внутри границ района работ

После этого на панели инструментов выбираем «Стиль области»



В окне настройки стиля полигона в разделе «Контур» нажимаем на кнопку «Цвет», выбираем цвет G1 и нажимаем на ОК (рис. 163).

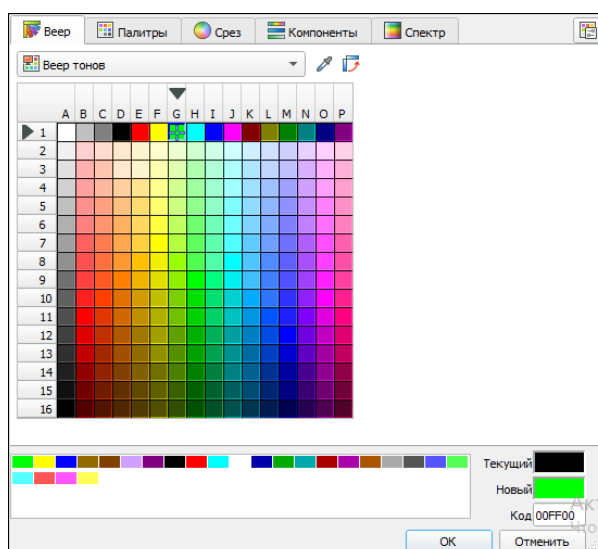


Рис. 163. Выбор стиля контура полигона

После подтверждения операции земельные участки на карте будут иметь следующий вид (рис. 164).

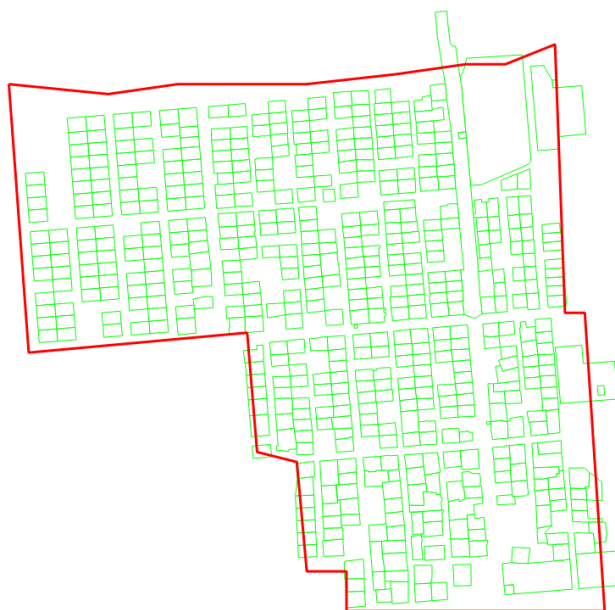


Рис. 164. Окно карты с обновленным стилем земельных участков внутри границы района работ

Далее на панели «Управление слоями» активируем режим автоматического подписывания у слоя «Земельные участки № варианта» (рис. 165).

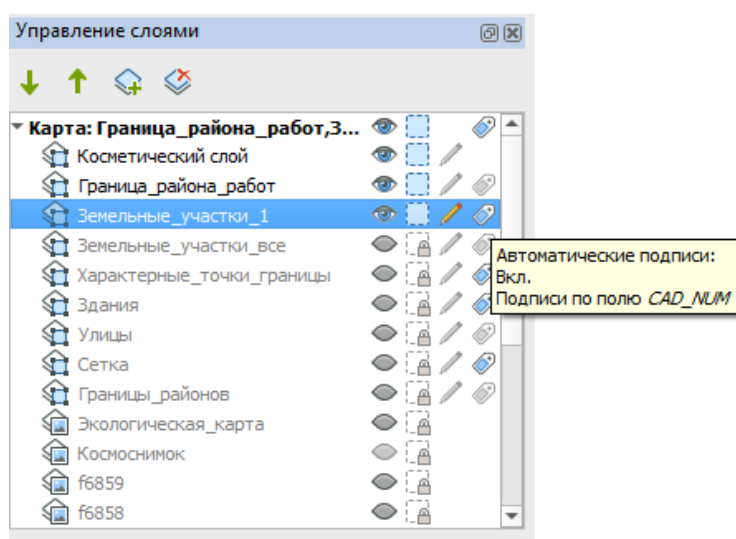


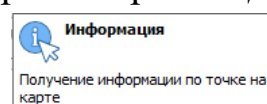
Рис. 165. Активация подписей объектов в слое с земельными участками внутри границы района работ

По умолчанию подписи будут отображать информацию о кадастровых номерах, находящуюся в поле «CAD_NUM». Изменим подписи так, чтобы они отображали только последнюю часть кадастрового номера земельного участка без кодов округа, района и квартала. Для этого на панели «Управление слоями» нужно дважды щелкнуть ЛКМ на слой «Земельные участки № варианта». В появившемся окне свойств слоя выбрать третью вкладку «Подписи». В разделе «Текст подписи» вместо CAD_NUM ввести следующее выражение `Mid$(CAD_NUM, 12, 5)`. Нажать на кнопку «ОК». После этой операции подписи земельных участков должны иметь следующий вид (рис. 166).



Рис. 166. Окно карты с подписями земельных участков внутри границы района работ

После этого добавим подпись границы района работ. Для этого на панели инструментов выберем «Информация»



Затем на карте однократно щелкаем ЛКМ по границе района работ и в появившемся окне информации в строке ID запишем номер варианта, после чего закроем это окно (рис. 167).

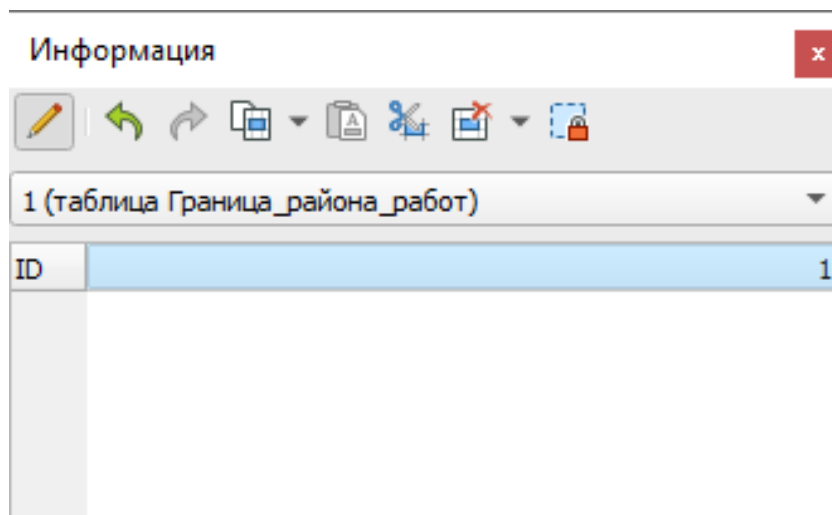


Рис. 167. Окно «Информация»

Далее на панели «Управление слоями» активируем режим автоматического подписывания у слоя «Граница района работ» (рис. 168).

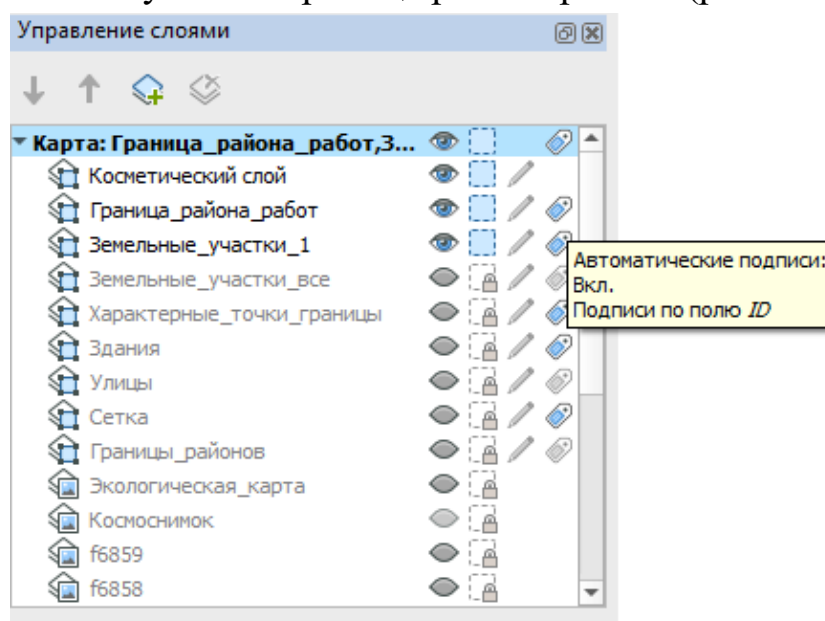


Рис. 168. Активация подписи границы района работ

Изменим размер шрифта и цвет фона номера, для чего на панели «Управление слоями» нужно дважды щелкнуть ЛКМ на слой «Граница района работ». В появившемся окне свойств слоя выбрать третью вкладку «Подписи». В разделе «Шрифт» выбрать кегль 18, в разделе «Фон подписи» выбрать «Фломастер», выбрать цвет фона F1 и установить прозрачность

на 0. Нажать на кнопку «ОК», после чего нужно сделать скриншот карты (рис. 169).



Рис. 169. Окно карты с подписью границы района работ

Следующим этапом является создание двух тематических карт целевого назначения и фактического использования земельных участков. Обе тематические карты создаются методом отдельных значений по аналогии с тематической картой по типам зданий (75–77 стр.). Тематические карты создаются на основе таблицы «Земельные участки № варианта» и соответствующих полей «Целевое_назначение» и «Фактическое использование». Так как количество отдельных значений может быть очень высоко, то легенды могут содержать большое количество условных обозначений. В таком случае можно сделать скриншот части легенды. Тематические карты и легенды будут иметь следующий вид (рис. 170–173).



- для газопроводных станций (1)
- для ведения дачного хозяйства (1)
- для ведения садоводства (32)
- для ведения жилого одноквартирного деревянного дома (1)
- для ведения жилого одноквартирного каменного дома (2)
- для завершения строительства жилого дома с пристроенным магазином непродовольственных товаров и транспортной подстанцией (1)
- для завершения строительства и дальнейшей эксплуатации индивидуального жилого дома (1)
- для завершения строительства и эксплуатации индивидуального жилого дома (3)
- для завершения строительства индивидуального жилого дома (8)
- для завершения строительства индивидуального жилого дома (7)
- для научностно-исследовательской деятельности (1)
- для обслуживания железнодорожных путей (1)
- для обслуживания жилого дома (4)
- для обслуживания жилого дома с несколькими помещениями (1)
- для обслуживания зданий гаража, склада и бытового назначения (1)
- для обслуживания здания магазина (1)
- для обслуживания здания школы (1)
- для обслуживания индивидуального жилого дома (42)
- для обслуживания комплекса зданий промышленного назначения (1)
- для обслуживания производственной базы (1)
- для обслуживания производственной (1)
- для обслуживания складского комплекса (1)
- для организации общественной территории общего пользования (1)
- для организации строительства 4-этажного жилого дома (1)
- для организации строительства жилого магазина с офисными помещениями и кафе и организацией планового входа в парков (1)
- для организации строительства производственного комплекса с административными помещениями и подстанцией железнодорожных путей (1)
- для размещения и использования по назначению объектов энергетик (2)
- для размещения и эксплуатации автобусов (4)
- для размещения и эксплуатации киоска по продаже лотерейных билетов (1)
- для размещения и эксплуатации киоска по продаже мороженого (1)
- для размещения и эксплуатации киоска, совмещающего с остановочным пунктом транспорта (1)
- для размещения и эксплуатации магазина модного типа (1)
- для размещения и эксплуатации универсамы (1)
- для размещения и эксплуатации открытой автостоянки (1)
- для размещения и эксплуатации речного телевизионной пристройкой (1)
- для размещения и эксплуатации торговой выставочной площадки (1)
- для размещения и эксплуатации торгового киоска (3)
- для размещения и эксплуатации торгового киоска в комплексе с остановочным павильоном (2)
- для размещения и эксплуатации торгового киоска по продаже передаточной печати (1)
- для размещения и эксплуатации торгового киоска по продаже пива (1)
- для размещения и эксплуатации торгового киоска по продаже хлебобулочных изделий (1)
- для размещения и эксплуатации торгового киоска с остановочным павильоном (1)
- для размещения и эксплуатации торгового павильона (3)
- для размещения и эксплуатации торговых киосков и остановочных павильонов (1)

**Рис. 170. Легенда тематической карты
целевого назначения земельных участков**

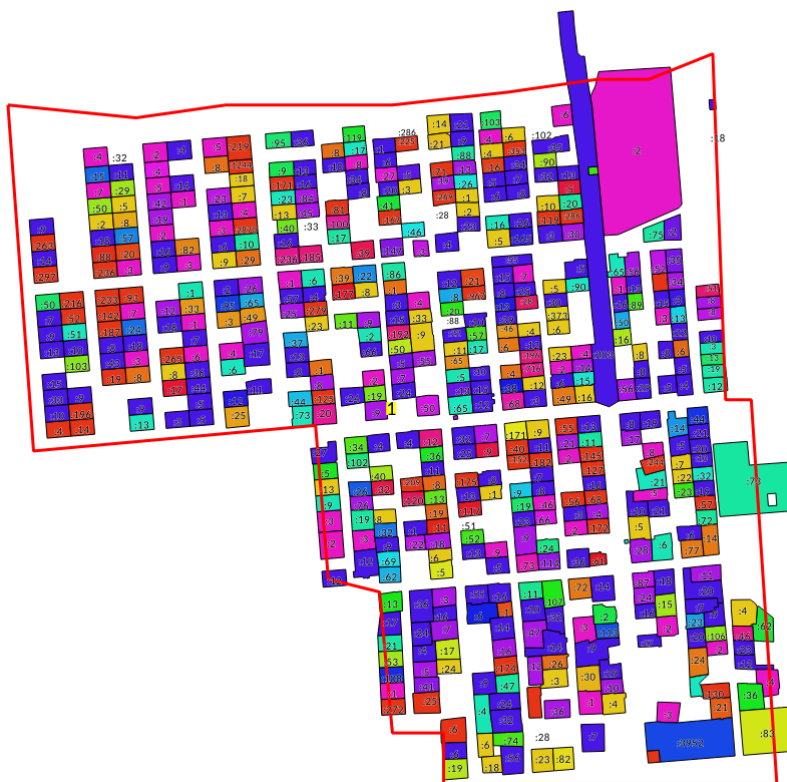


Рис. 171. Тематическая карта целевого назначения земельных участков



Для ведения (разведения) скотоводства и оленеводства (07)

Для индивидуальной жилой застройки (09)

Для коллективной застройки (11)

Для общего пользования (улицы, озера) (03)

Для объектов жилой застройки (06)

Для объектов общественно-делового значения (05)

Для размещения объектов промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиосвязи, телевидения, информатики, обеспечения космической деятельности, обороны, безопасности и иного специального назначения (16)

Для размещения объектов торговли (12)

Для размещения промышленных объектов (01)

Рис. 172. Легенда тематической карты фактического использования земельных участков



Рис. 173. Тематическая карта целевого назначения земельных участков

2. НАЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ И СЕРВИС «ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ПРОРАБОТКА ОНЛАЙН»

2.1. Общие сведения о НСПД и сервисе «Градостроительная проработка онлайн»

В условиях цифровой трансформации экономики и государственного управления особое значение приобретает создание единой доверенной среды пространственных данных. В Российской Федерации таким инструментом выступает Национальная система пространственных данных – государственная информационная система, призванная обеспечить интеграцию, актуализацию и открытый доступ к сведениям о земле, недвижимости и территориальном планировании. Ключевым прикладным сервисом НСПД для специалистов в области градостроительства и землеустройства является функция «Градостроительная проработка», которая позволяет в онлайн-режиме получить комплексный анализ инвестиционно-строительного потенциала земельного участка.

Настоящее учебно-методическое пособие знакомит обучающихся с базовыми операциями обработки пространственных данных в геоинформационной системе «Аксиома», а завершающий раздел лабораторной работы в подразд. 2.6 посвящен практическому взаимодействию с НСПД: экспорту подготовленных векторных слоев в формат Shapefile, их загрузке в личный кабинет портала и выполнению градостроительной проработки территории. Для успешного выполнения этих действий необходимо понимать устройство и возможности системы, чему и посвящен данный теоретический блок.

2.2. Понятие и назначение НСПД

НСПД – это единая цифровая платформа, создаваемая в соответствии с федеральным проектом «Национальная система пространственных данных» (входит в национальную программу «Цифровая экономика»). Ее основная цель – консолидировать пространственные данные, хранящиеся

в различных ведомственных информационных системах (Росреестр, Росгидромет, Минстрой, региональные органы власти и др.), и предоставить к ним унифицированный доступ.

Ключевые принципы НСПД:

- единообразие: использование общих классификаторов, форматов и координатных систем;
- актуальность: регулярное обновление данных из первоисточников;
- юридическая значимость: сведения, полученные через НСПД, имеют официальный статус и могут использоваться при принятии управленческих решений;
- открытость: большая часть информации доступна бесплатно для граждан и организаций (через портал nspd.gov.ru).

2.3. Сервис «Градостроительная проработка онлайн»: функциональные возможности

«Градостроительная проработка онлайн» – это интерактивный веб-сервис, встроенный в картографическую оболочку НСПД. Он предназначен для экспресс-анализа ограничений и разрешенных видов использования земельного участка без необходимости направления межведомственных запросов.

В таблице представлен состав сведений, предоставляемых сервисом «Градостроительная проработка онлайн».

Состав сведений, предоставляемых сервисом
«Градостроительная проработка онлайн»

Категория информации	Конкретное содержание
Правовой статус	Категория земель, вид разрешенного использования (ВРИ) по классификатору
Зоны с особыми условиями использования территорий (ЗОУИТ)	Наличие охранных зон (водоохранные, санитарно-защитные, культурного наследия и др.) с указанием их параметров
Градостроительные регламенты	Ссылки на утвержденные Правила землепользования и застройки (ПЗЗ) с указанием допустимых параметров строительства (предельная высота, процент застройки и т. д.)
Документы территориального планирования	Информация о включении участка в границы планируемых линейных объектов, транспортных развязок, зон жилой или общественной застройки
Геодезические и картографические данные	Точные координаты границ, площадь, наличие пересечений с соседними участками или территориальными зонами
Административно-территориальная принадлежность	Муниципальное образование, внутригородское деление

2.4. Роль сервиса в профессиональной деятельности градостроителя

«Градостроительная проработка онлайн» не заменяет полноценные инженерные изыскания или государственную экспертизу, но является незаменимым инструментом на этапе предпроектного анализа. Ее практическая ценность раскрывается в следующих аспектах:

- снижение инвестиционных рисков: инвестор на старте проекта может выявить критичные ограничения (например, попадание в прибрежную зону) и отказаться от заведомо убыточного участка;
- ускорение согласований: наличие предварительной цифровой справки позволяет сократить объем запросов в Росреестр и местные администрации;
- оптимизация проектных решений: зная допустимые параметры застройки, архитектор может сразу корректировать объемно-планировочные решения, не нарушая регламентов;
- обоснование для публичных слушаний: отчет сервиса может служить наглядным приложением к материалам обоснования проекта планировки территории.

2.5. Ограничения и перспективы развития

Важно отметить, что на текущем этапе (2026 г.) сервис не содержит сведений о фактическом использовании зданий и сооружений, не отражает информацию о подземных коммуникациях и инженерной инфраструктуре. Также следует учитывать возможный временной лаг между внесением изменений в ПЗЗ и их отражением в НСПД.

Вместе с тем, согласно дорожной карте, до 2030 г. планируется:

- интеграция с единой цифровой платформой «Умный город»;
- подключение данных о результатах инженерных изысканий;
- внедрение искусственного интеллекта для автоматического прогнозирования допустимых объемов строительства.

2.6. Геоанализ направлений использования земельных ресурсов с применением НСПД

Заключительный этап работы – подготовка данных для передачи в Национальную систему пространственных данных. НСПД функционирует в общеземной системе координат WGS 84 (EPSG:4326), поэтому предварительно необходимо выполнить пересчет данных из местной системы координат (в работе – План-схема, метры).

Экспорт векторного слоя производится в формат Shapefile, который де-факто является стандартом обмена пространственными данными. При экспорте важно убедиться, что файл проекции (.prj) корректен. Готовый набор файлов упаковывается в zip-архив и загружается в личный кабинет НСПД через сервис «Градостроительная проработка онлайн».

Таким образом, выполнение лабораторной работы формирует у обучающихся целостное представление о полном цикле обработки пространственных данных: от первичной привязки растровых материалов до передачи геометрических описаний объектов в федеральную информационную систему, что является важнейшей профессиональной компетенцией специалиста в области землеустройства и кадастров.

Все предыдущие этапы работы были выполнены нами в условной системе координат города Новосибирска. Так как в НСПД отсутствуют условные системы координат отдельных населенных пунктов, данный этап будет выполняться во всемирной системе координат WGS 84. Все предыдущие данные карты в городской системе координат нужно закрыть (в горизонтальном меню Файл – Заккрыть все).

Сперва необходимо зарегистрировать растровое изображение, отображающее схему развития границ города до 2030 г. В качестве опорного слоя для его регистрации будем использовать слой «Граница_города WGS 84», который предварительно нужно распаковать из архива «граница города WGS.rar». После распаковки открываем данный слой в ГИС «Аксиома» (в горизонтальном меню Файл – Открыть). В окне открытия файла должен стоять тип данных либо «MapInfo Tab», либо «Все файлы» (рис. 174).

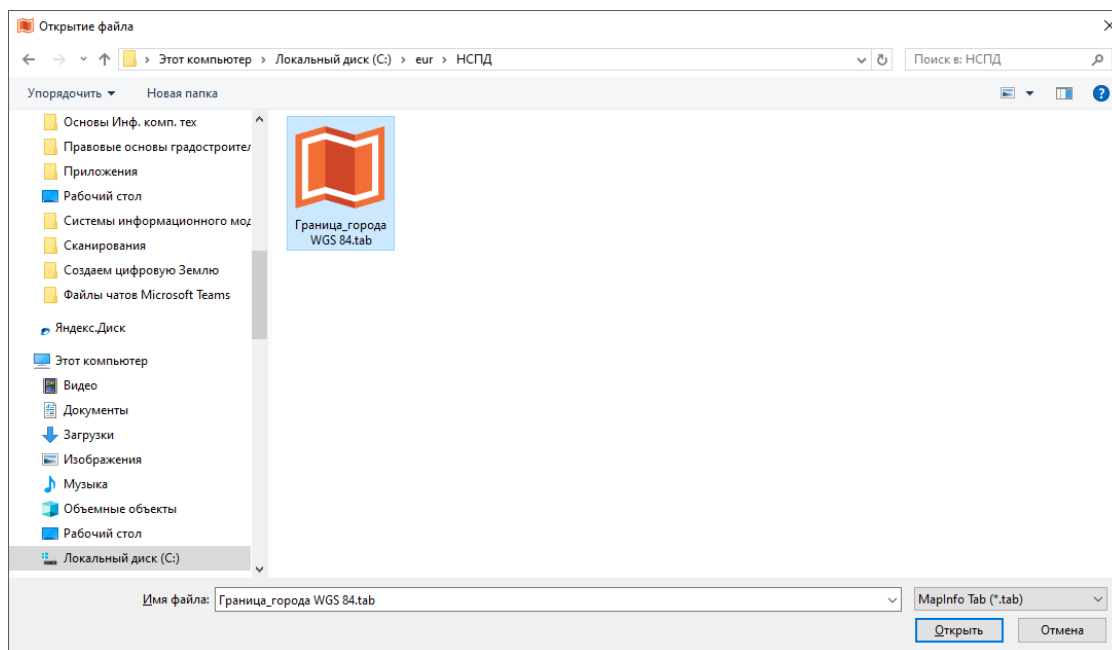


Рис. 174. Открытие таблицы «Границы района работ WGS 84»

После открытия слоя окно карты будет иметь следующий вид (рис. 175).

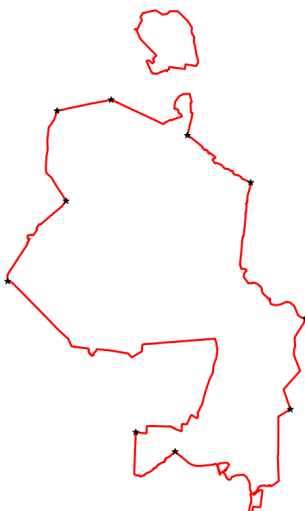


Рис. 175. Окно карты с таблицей «Границы района работ WGS 84»

Далее открываем растр «Схема развития границ города до 2030 - 24 варианта» (в горизонтальном меню Файл – Открыть). В появившемся окне открытия файла выбираем тип файлов «Растровое изображение» (рис. 176).

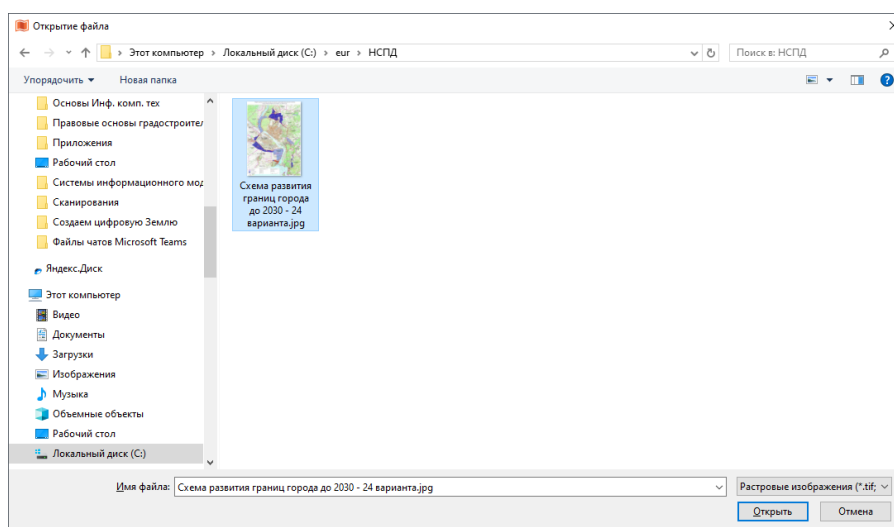


Рис. 176. Открытие растра
«Схема развития границ города до 2030 - 24 варианта»

Регистрация растра «Схема развития границ города до 2030 - 24 варианта.jpg» осуществляется аналогично привязке растра «Новосибирск для регистрации.jpg» (с. 8–13). После завершения регистрации растра и его добавления окно карты будет иметь следующий вид (рис. 177).

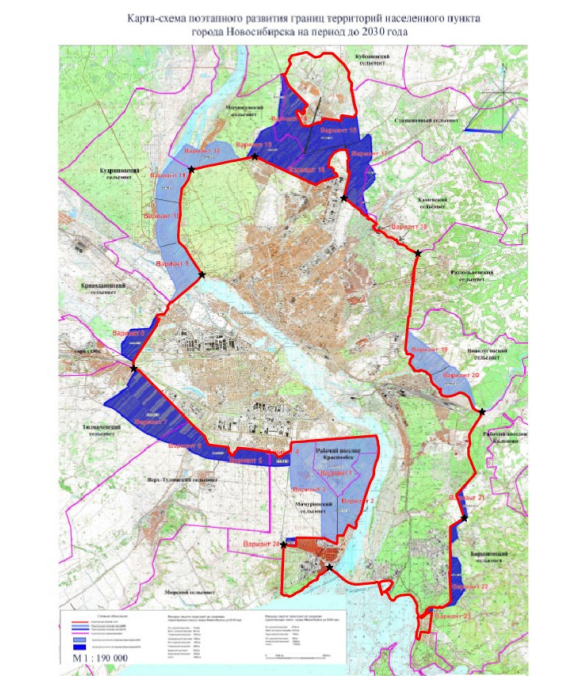


Рис. 177. Окно карты с зарегистрированным растром «Схема развития границ города до 2030 - 24 варианта»

После этого необходимо векторизовать один из участков, содержащий территорию развития города. Участки разделены на 24 варианта. Узнать свой номер варианта можно в файле «МЗК варианты для НИР.xlsx». Для векторизации участка нужно создать новый слой (в горизонтальном меню Файл – Создать). В появившемся окне создания таблицы задаем ей название в виде «Вариант №», в зависимости от номера вашего варианта. К примеру, если выполняется 16-й вариант работы, таблица будет называться «Вариант 16». Нажимаем на кнопку «Сохранить» (рис. 178).

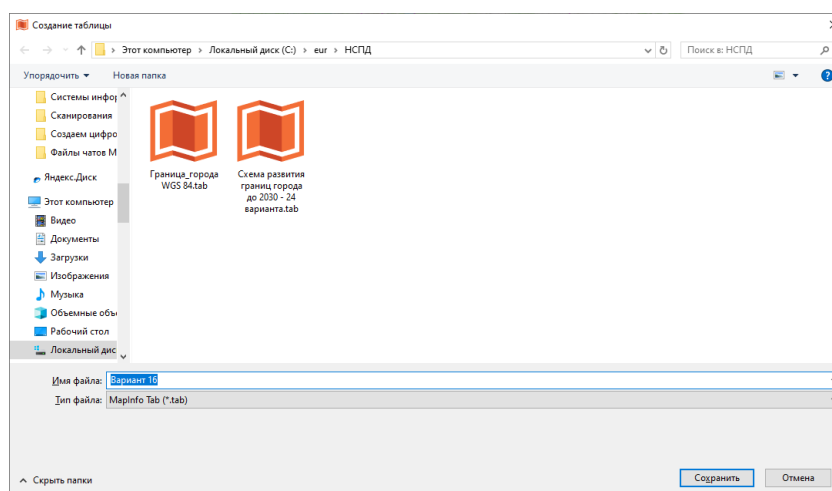


Рис. 178. Создание таблицы для векторизации варианта работы

В окне редактирования структуры таблицы в разделе «Строки содержат» нужно выбрать пункт «Данные и геометрию». Нажать на кнопку «ОК» (рис. 179).

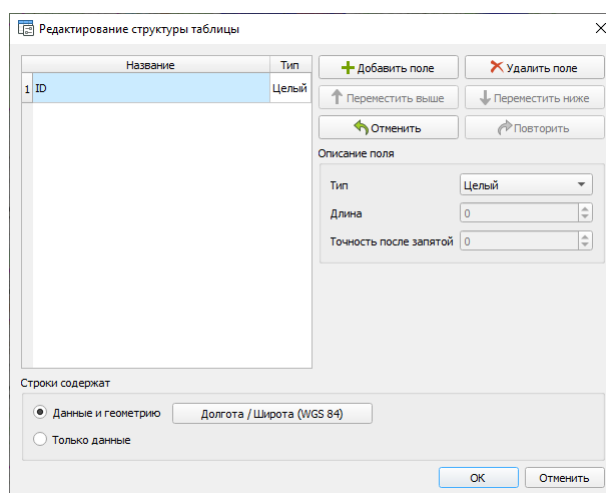


Рис. 179. Редактирование структуры создаваемой таблицы

В окне открытия данных нажимаем на кнопку «Добавить в активное окно» (рис. 180).

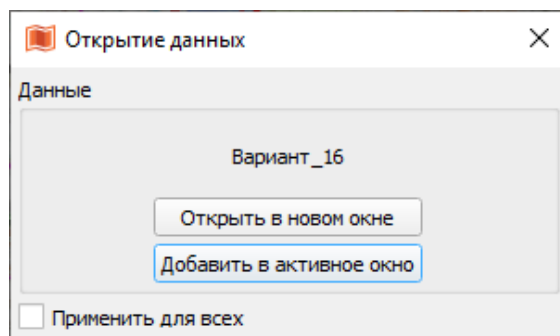


Рис. 180. Добавление создаваемой таблицы в активное окно карты

Так как участки развития города должны примыкать к существующим границам Новосибирска, для удобства можно включить показ узлов границы. Для этого на панели «Управление слоями» дважды щелкаем ЛКМ по слою «Граница города WGS 84». В появившемся окне свойств слоя ставим флажок напротив пункта «Показывать узлы». Нажимаем на кнопку «ОК» (рис. 181).

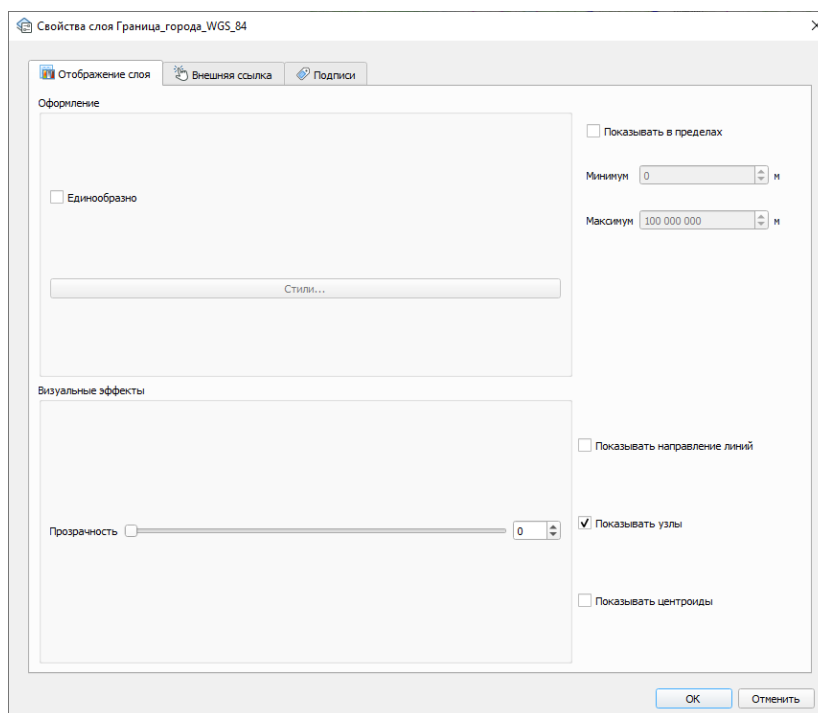


Рис. 181. Активация режима показа узлов

Далее необходимо выполнить векторизацию участка своего варианта аналогично тому, как на с. 20–24, за исключением того, что изменяемым будем не косметический слой, а слой «Вариант №». После векторизации делаем скриншот (рис. 182).

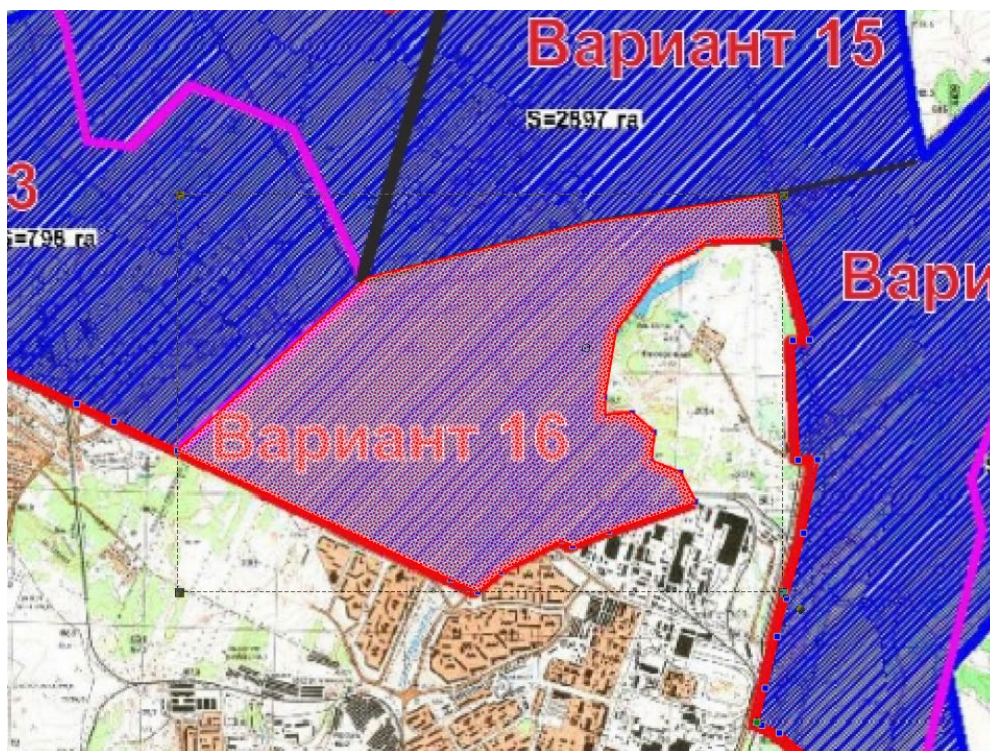


Рис. 182. Окно карты с векторизованным вариантом территории

Далее выполним экспорт векторизованного участка в НСПД. Если площадь участка превышает 10 км², то его необходимо уменьшить, поскольку НСПД не поддерживает импорт объектов более 10 км² (рис. 183).

Внимание! Минимальная площадь загружаемого контура – 1 кв. м, максимальная – 10000000 кв. м. Допускается загрузка файлов в кодировке UTF-8 без использования специальной метки (BOM) следующих форматов:

Рис. 183. Предупреждение о минимально и максимально допустимых площадях загружаемого в НСПД контура

Посмотреть площадь участка можно, дважды щелкнув по нему ЛКМ. Скорректировать размер и форму векторизованного участка можно, однократно щелкнув по нему ЛКМ и выбрав инструмент «Форма» на панели инструментов (рис. 184).

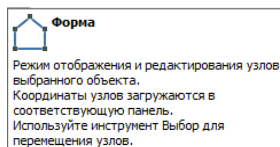


Рис. 184. Просмотр параметров векторизованного контура

Далее переходим в НСПД. Для авторизации в системе нужно перейти по ссылке: https://nspd.gov.ru/assistant-surveyor/result/4746bd45-3538-43e7-8cb4-8e09bd92c1ef?zoom=13.29573892264317&coordinate_x=9224339.3538-05806&coordinate_y=7327112.771839691 и пройти авторизацию через портал Госуслуги.

Поскольку НСПД не поддерживает импорт файлов в формате TAB, но поддерживает импорт файлов в формате Shape, сохраним копию слоя с векторизованным участком в данном формате (в горизонтальном меню Файл – Сохранить копию таблицы). В появившемся окне выбора таблицы выберем «Вариант №». Нажимаем на кнопку «ОК» (рис. 185).

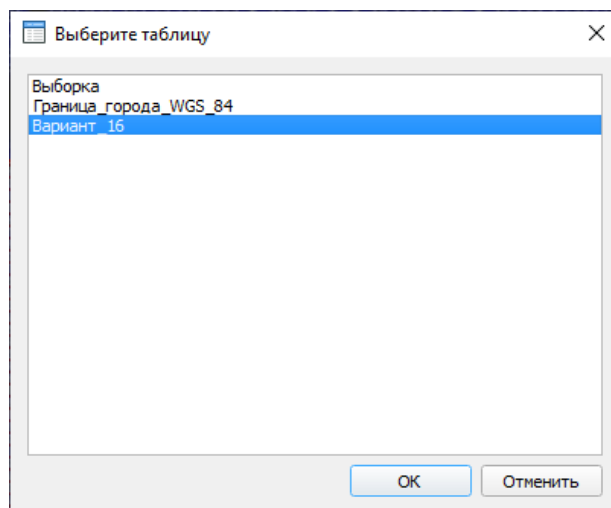


Рис. 185. Выбор таблицы с векторизованным контуром

В окне экспорта таблицы выбираем тип файла ESRI Shapefiles и сохраняем таблицу (рис. 186).

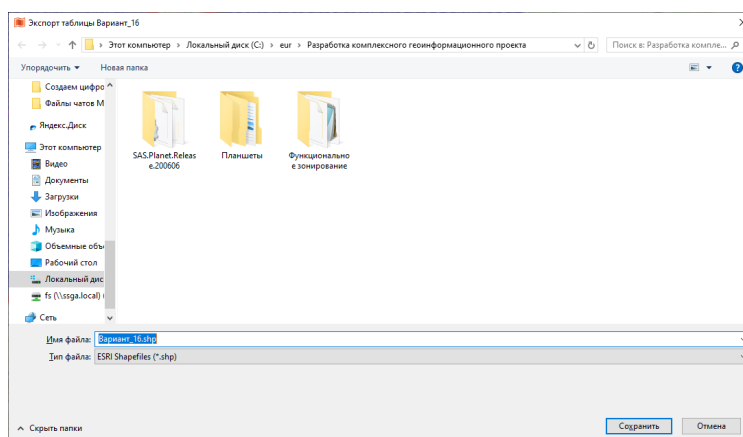


Рис. 186. Сохранение таблицы в формате ESRI Shapefiles

В окне настройки проекции не меняем проекцию и нажимаем на кнопку «ОК». В окне настройки файла OGR ничего не меняем и нажимаем на кнопку «ОК». В окне экспорта нажимаем на «Нет».

После этого выполним загрузку сохраненного слоя в НСПД, загружать необходимо zip-архив, содержащий 4 файла форматов *.shp, *.shx, *.dbf, *.prj. Для этого необходимо найти файлы с данными расширениями в папке, в которой они сохранены, и заархивировать их в zip-архив (рис. 187).

ShapeFile

Формат ESRI Shapefile, содержащий один объект типа Polygon или MultiPolygon.

Загружать необходимо zip-архив, содержащий 4 файла форматов: *.shp, *.shx, *.dbf, *.prj.

Рис. 187. Необходимые форматы для загрузки в НСПД

Архиву можно присвоить такое же имя «Вариант №» (рис. 188).

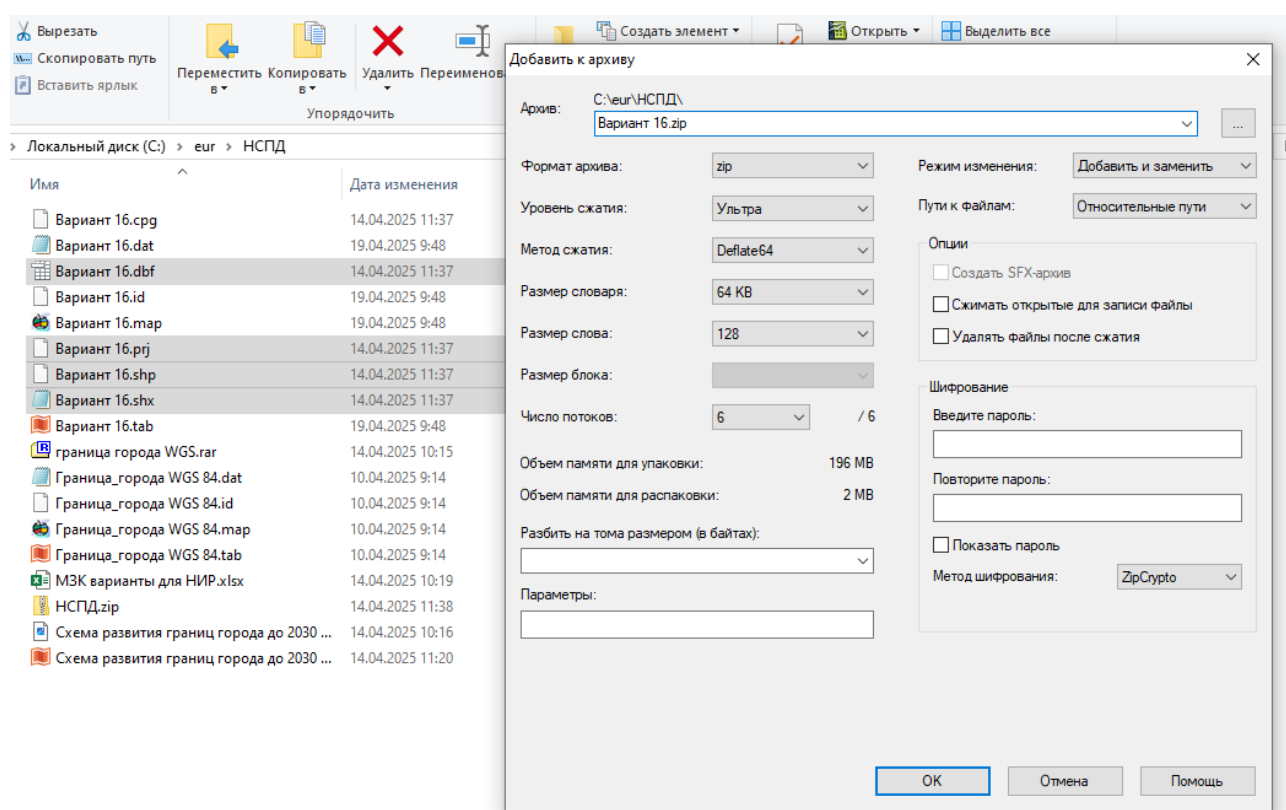


Рис. 188. Создание zip-архива

Далее переходим обратно в НСПД и находим сервис «Градостроительная проработка онлайн» (рис. 189).

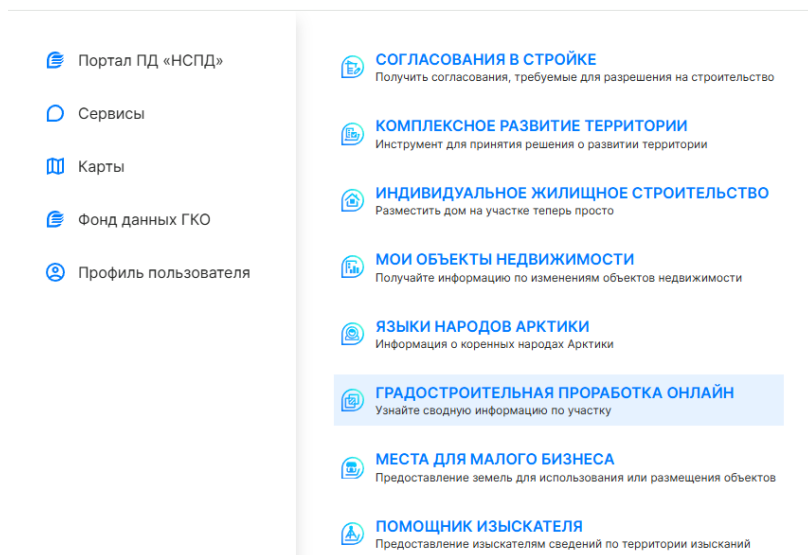


Рис. 189. Выбор сервиса «Градостроительная проработка онлайн»

Выбираем способ задания территории «Загрузить контур территории из файла» (рис. 190).

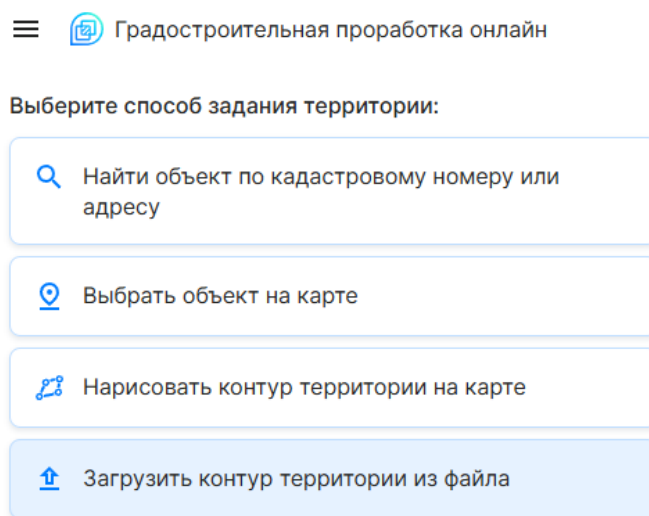


Рис. 190. Выбор способа задания территории

В выпадающем списке «Тип файла» выбираем «ShapeFile», в выпадающем списке «Система координат» выбираем «EPSG: 4326 – WGS84». Далее либо нажимаем на кнопку выбора файла и выбираем созданный zip-архив, либо перетягиваем его (рис. 191).

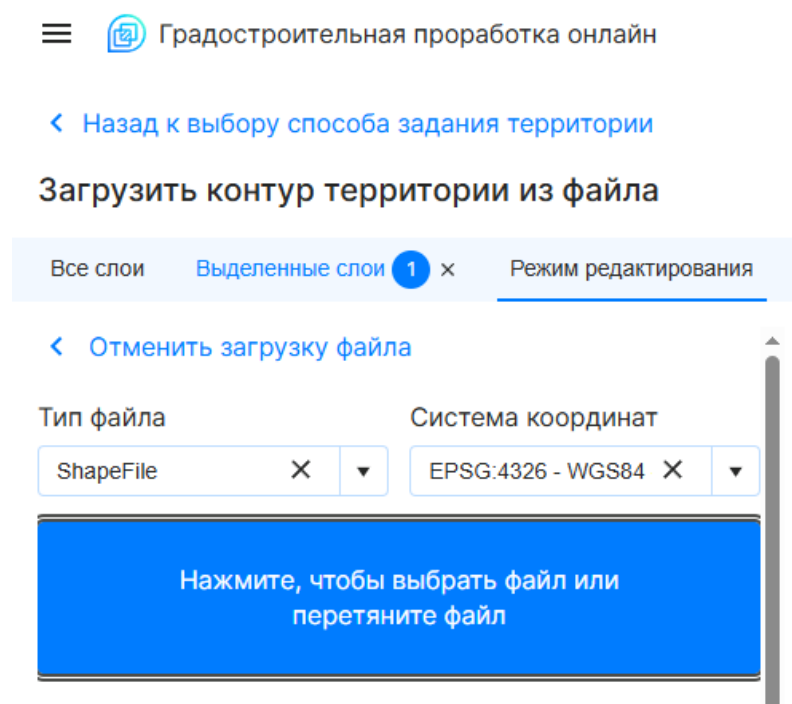


Рис. 191. Загрузка в НСПД контура территории из файла

После загрузки zip-архива сделаем скриншот НСПД с загруженным контуром территории (рис. 192).

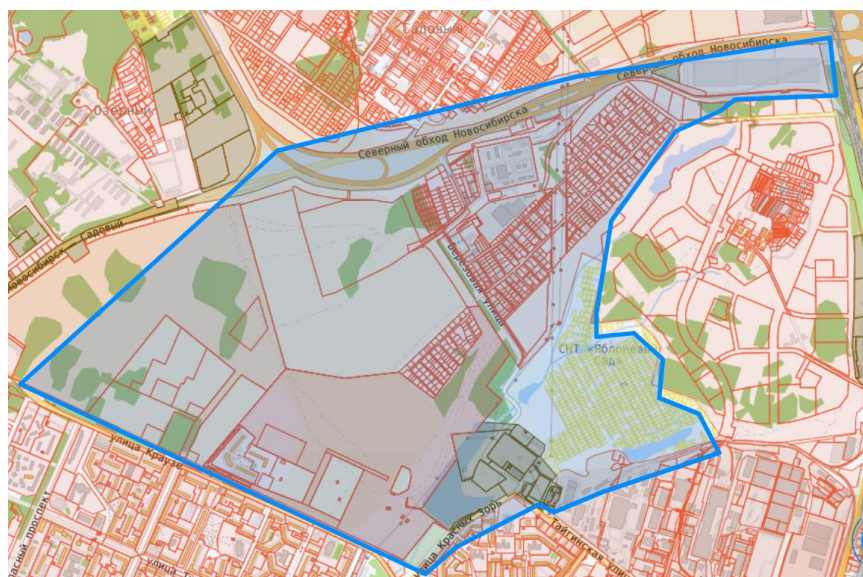


Рис. 192. Окно карты с загруженным контуром территории

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнение лабораторной работы в рамках учебно-методического пособия «Основы информационных компьютерных технологий. НСПД: градостроительная проработка онлайн» позволит обучающимся освоить полный цикл обработки пространственных данных в среде ГИС «Аксиома». Последовательно пройдя все этапы – от первичной регистрации растровых изображений и векторизации объектов до построения тематических карт и экспорта геометрических описаний в Национальную систему пространственных данных – обучающиеся получают целостное представление о технологической цепочке создания и обновления кадастровой и градостроительной информации.

Особое внимание уделено завершающему этапу – взаимодействию с НСПД и выполнению градостроительной проработки онлайн. Этот модуль демонстрирует, каким образом результаты, полученные в локальной ГИС, интегрируются в федеральную цифровую платформу и используются для решения прикладных задач анализа территории. Практическое знакомство с сервисом «Градостроительная проработка онлайн» формирует у магистрантов понимание современных инструментов предпроектного анализа и их роли в снижении инвестиционных рисков, ускорении согласовательных процедур и оптимизации проектных решений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Автоматизация сбора данных об объектах недвижимости: контроль достоверности и информационное обеспечение кадастровой оценки / А. П. Карпик, Д. В. Лисицкий, К. С. Байков, А. Г. Осипов, В. Н. Савиных // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Т. 22, № 4. – С. 53–67.
2. Дубровский А. В., Малыгина О. И., Подрядчикова Е. Д. Геоинформационные системы: пространственный анализ и геомоделирование : учеб.-метод. пособие. – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. – 69 с.
3. Дубровский А. В., Ершов А. В., Малыгина О. И. Геоинформационные системы: разработка комплексного геоинформационного проекта для оценки состояния земельных ресурсов прибрежной территории новосибирского водохранилища : учеб.-метод. пособие. – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. – 55 с.
4. ГОСТ Р 51606–2000. Карты цифровые топографические. Система классификации и кодирования цифровой картографической информации. – Введ. 2000–17–05. – М. : ГОССТАНДАРТ России, 2000. – 7 с.
5. ГОСТ Р 51607–2000. Карты цифровые топографические. Правила цифрового описания картографической информации. Общие требования. – Введ. 2000–17–05. – М. : ГОССТАНДАРТ России, 2000. – 8 с.
6. ГОСТ Р 52440–2005. Модели местности цифровые. Общие требования. – Введ. 2005–12–28. – М. : ГОССТАНДАРТ России, 2005. – 8 с.
7. ГОСТ Р ИСО 19113–2003. Географическая информация. Принципы оценки качества. – Введ. 2003–12–09. – М. : ГОССТАНДАРТ России, 2003. – 24 с.
8. Градостроительный кодекс РФ [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
9. Григорьев С. А. Достоверность сведений ЕГРН и ее критерии // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26, № 4. – С. 100–107. – DOI 10.33764/2411-1759-2021-26-4-100-107.

10. Дубровский А. В. Геоинформационные системы: базы и банки пространственных данных для целей кадастра и землеустройства : учеб.-метод. пособие. – Новосибирск : СГУГиТ, 2022. – 71 с.
11. Дубровский А. В. Геоинформационные системы: управление и навигация : учеб.-метод. пособие. – Новосибирск : СГГА, 2013. – 96 с.
12. Дубровский А. В. Земельно-информационные системы в кадастре : учеб.-метод. пособие. – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. – 133 с.
13. Дубровский А. В. К вопросу о разработке параметров эффективности кадастровой системы // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26, № 6. – С. 129–139. – DOI 10.33764/2411-1759-2021-26-6-129-139.
14. Дубровский А. В. Методические подходы к моделированию и прогнозированию рационального использования земельных ресурсов с применением геотехнологий // Вестник СГУГиТ. – 2022. – Т. 27, № 3. – С. 145–156. – DOI 10.33764/2411-1759-2022-27-3-145-156.
15. Ершов А. В. Автоматизация сбора данных об объектах недвижимости: контроль достоверности и информационное обеспечение кадастровой оценки // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 3. – С. 163–177.
16. Малыгина О. И., Ершов А. В., Попп Е. А. Информационные компьютерные технологии в землеустройстве и кадастре : учеб.-метод. пособие. – Новосибирск : СГУГиТ, 2019. – 74 с.
17. Карпик А. П., Осипов А. Г., Мурзинцев П. П. Управление территорией в геоинформационном дискурсе. – Новосибирск : СГГА, 2010. – 279 с.
18. Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации : распоряжение Правительства РФ от 21.08.2006 № 1157-р // Кадастровый вестник. – 2007. – № 2. – С. 45–50.
19. О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : федер. закон от 30.12.2015 № 431-ФЗ. – Рос. газ., 11 января 2016 г. – Федеральный выпуск № 6869.
20. О государственной регистрации недвижимости [Электронный ресурс] : федер. закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

21. О кадастровой деятельности [Электронный ресурс] : федер. закон от 24.07.2007 №221-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

22. Об установлении перечня видов и состава сведений кадастровых карт [Электронный ресурс] : приказ МЭР РФ от 19.10.2009 № 416. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

23. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Национальная система пространственных данных» [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 01.12.2021 № 2148 (ред. от 11.02.2025). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

24. Павлова В. А., Степанова Е. А., Уварова Е. Л. Последовательное проектирование многоуровневой информационной базы для инвентаризации земель // Геодезия и картография. – 2023. – Т. 84, № 3. – С. 43–54. – DOI 10.22389/0016-7126-2023-993-3-43-54.

25. Папаскири Т. В. Основные направления развития землеустроительной и кадастровой деятельности в Российской Федерации и их кадровое обеспечение // Кадастр недвижимости. – 2023. – № 1 (70). – С. 48–57.

26. Сизов А. П. Саморегулирование кадастровой деятельности // Геодезия и картография. – 2021. – Т. 82, № 5. – С. 61–64. – DOI 10.22389/0016-7126-2021-971-5-61-64.

27. Территориальное планирование. Комплексное эколого-кадастровое исследование территории населенного пункта : учеб.-метод. пособие / А. В. Дубровский, А. В. Ершов, О. И. Малыгина, Е. А. Попп, Г. И. Юрина. – Новосибирск : СГУГиТ, 2019. – 60 с.

28. Элементы геоинформационного обеспечения инвентаризационных работ / А. В. Дубровский, А. В. Ершов, Ю. А. Новоселов, В. Н. Москвин // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Т. 22, № 4. – С. 78–91.

29. Янкелевич С. С. Многоцелевой картографический ресурс как интерактивная картографическая система // Геодезия и картография. – 2023. – Т. 84, № 9. – С. 29–33. – DOI 10.22389/0016-7126-2023-999-9-29-33.

Учебное издание

Ершов Анатолий Викторович
Дубровский Алексей Викторович
Норкин Владимир Игоревич

ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НСПД: ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ПРОРАБОТКА ОНЛАЙН

Редактор *О. В. Георгиевская*
Компьютерная верстка *Я. А. Лесных*

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.
Подписано в печать 08.10.2026. Формат 60 × 84 1/16.
Усл. печ. л. 6,97. Тираж 120 экз. Заказ 190.
Гигиеническое заключение
№ 54.НК.05.953.П.000147.12.02. от 10.12.2002.
Издательско-полиграфический центр СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 10.
Отпечатано в издательско-полиграфическом центре СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 8