

Урок 1. Создание проекта

Оцифровка чёрных объектов

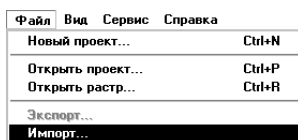
Шаг 1. Создание проекта

Векторизация бессмысленна в отрыве от конечной ГИС. Предположим, что в ArcGIS растр карты уже привязан и заключён в векторную рамку.

Импортируем рамку карты в пакет Easy Trace. Так как она должна где-то храниться, автоматически будет создан новый проект векторизации.

1. Запустите пакет Easy Trace.

В меню *Файл* нажмите *Импорт*.



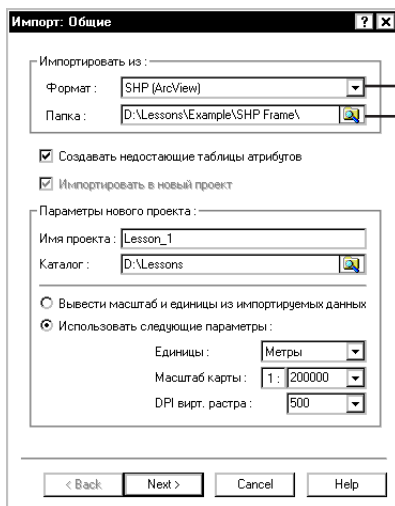
2. Выберите формат SHP и укажите папку, в которой лежит SHP-файл векторной рамки карты.

В нашем случае это:
D:\Lessons\Example\SHP Frame

3. В параметрах создания проекта задайте имя проекта Lesson_1 и каталог D:\Lessons, в котором будет создана папка проекта.

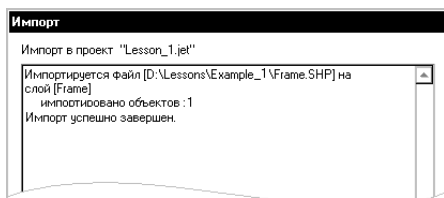
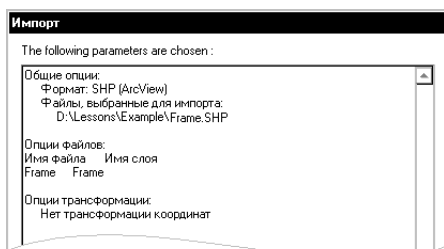
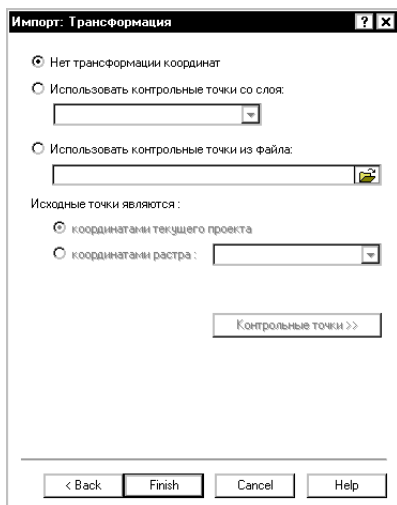
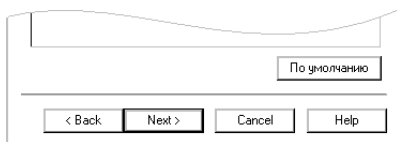
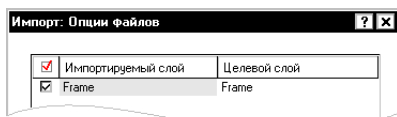
4. Растр в примере отсканирован с топографической карты масштаба 1:200000. Единицы измерения карты - метры.

Задайте эти параметры и дополнительно укажите разрешение векторизируемого растра - 500 DPI.



5. Перейдите в окно выбора импортируемых векторных слоёв, нажав *Next*.

6. Нужный нам векторный шейп-файл уже отмечен. Перейдите в следующее окно, нажав *Next*.
7. Выберите опцию *Нет трансформации координат*.
8. Задание параметров закончено. Нажмите *Finish*.
9. Проверьте корректность заданных параметров импорта. Если необходимо, вернитесь к вводу параметров нажатием *Back*.
10. Выполните импорт данных нажатием *Start*.
11. Просмотрите отчёт утилиты импорта и нажмите *Close*.
Проект Lesson_1 создан.

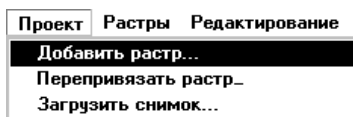


Проект Easy Trace был создан автоматически в момент импорта рамки. Границы проекта определяются экстендом векторной рамки.

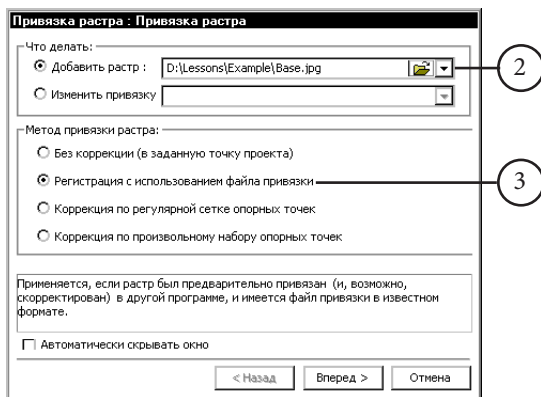
Шаг 2. Добавление растра к проекту

Векторную рамку, соответствующую границам поля оцифровки на растре, мы уже импортировали. Теперь добавим к проекту сам растр. Для этого используем TFW-файл привязки растра, тоже полученный из ArcGIS.

1. В меню *Проект* нажмите *Добавить растр*.
2. В окне *Привязка растра* выберите растр:
D:\..\Example\Raster\Base.jpg



3. Выберите метод привязки растра с использованием файла привязки.



4. Нажмите *Вперед*.
5. Выберите файл привязки растра Base.jpg. В нашем случае это D:\..\Example\Raster\Base.jgw. Нажмите *Open*.

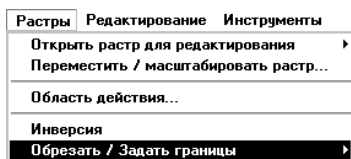
6. Включите опцию *Сохранить скорректированный растр в папке проектов Images*. Векторизатор будет использовать копию исходного растра. Это удобно для передачи проекта операторам и обезопасит исходный растр от случайных изменений.



7. Нажмите *Завершить*. Растр Base.jpg скопирован в каталог растров проекта векторизации и привязан к его векторному полю.

Скроем участки растра за пределами векторной рамки - границы векторизации. Обычно это делается для корректного отображения мозаичного покрытия, собранного из нескольких непрямоугольных листов карты.

1. Укажите текущий растровый слой *Base.jpg*.



2. В меню *Растры* выберите инструмент *Обрезать растр/ Задать границы* -> По многоугольнику.

3. Укажите курсором на векторную рамку листа, удерживая нажатой клавишу *Ctrl*.

4. Нажмите на правую клавишу мыши, из выпавшего контекстного меню выберите *Задать границы растра*



Шаг 3. Выделение черного тематического слоя

Эффективная автоматическая векторизация выполняется только по чёрно-белым растрам. Извлечение таких растров из исходного цветного растра мы называем *Выделением тематических слоев*.

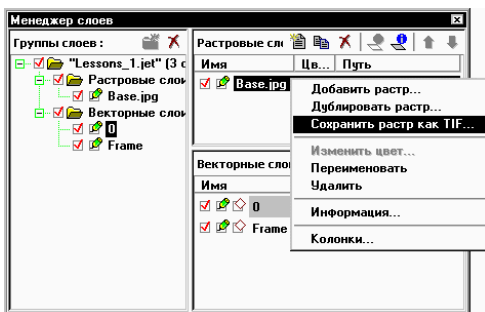
Каждый тематический слой извлекается с помощью своей последовательности растровых операций. Основные инструменты извлечения это *Размытие*, *Повышение резкости* и инструмент *Выделение тематических слоев*

Принцип работы последнего инструмента основан на факте доминирования в линиях каждого тематического слоя некоторого цвета. Обычно выделяются чёрный, красный, синий и зелёный тематические слои.

Основная сложность этого процесса заключается в том, что ни на бумаге, ни уж тем более на растре нет чистых цветов. Зато есть их самые разнообразные оттенки...

1. Откройте *Менеджер слоёв*, нажав *Ctrl+L*.

2. Далее мы будем выделять из растра Base.jpg чёрно-белые тематические слои. Но формат JPG не может хранить бинарные растры. Поэтому преобразуем Base.jpg в Base.tif.



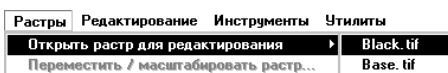
Щёлкните правой кнопкой мыши на слое Base.jpg. Из выпавшего контекстного меню выберите *Преобразовать в TIF*.


3. Сделаем копию растра Base.tif. И последовательно её изменяя, превратим в «чёрный» растр.

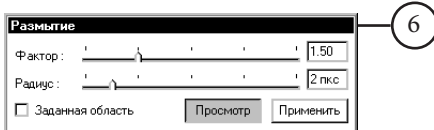
Щёлкните правой клавишей мыши на слое Base.tif. Из контекстного меню выберите *Дублировать растр*.

4. Введите имя нового растрового слоя Black и нажмите OK.

5. В меню *Растры* выберите *Открыть растр для редактирования*. Укажите растр Black.tif.




6. Пиксели «чёрных» линий очень неоднородны по цвету. Усредним их цвет, применив инструмент *Размытие* .



Задайте параметры инструмента:
Фактор = 1,5
Радиус = 2 пкс.

7. Поднимем контрастность линий

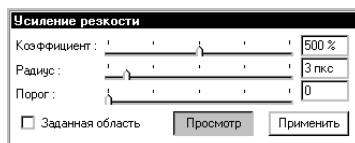
Усилением резкости .

Задайте параметры инструмента:

Коэффициент = 500%


Радиус = 3 пкс

Порог = 0





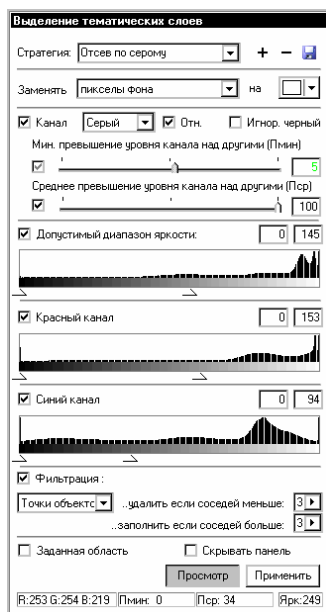
7

8. Заменяем цвет всех ярких и заметно отличающихся от серого цвета пикселей на белый цвет.

Выберите инструмент *Выделение тематических слоев* .


Задайте параметры инструмента согласно рисунку.

Сохраните настройки инструмента, создав новую стратегию  с именем *Отсев по серому* и нажав .



8

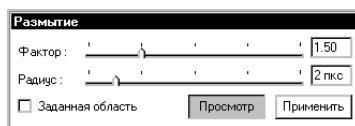
9. Ещё раз применим *Размытие*

 для удаления белых точек в чёрных линиях и мелкого мусора на белом фоне.

Задайте параметры инструмента:

Фактор = 1,5

Радиус = 2 пкс.



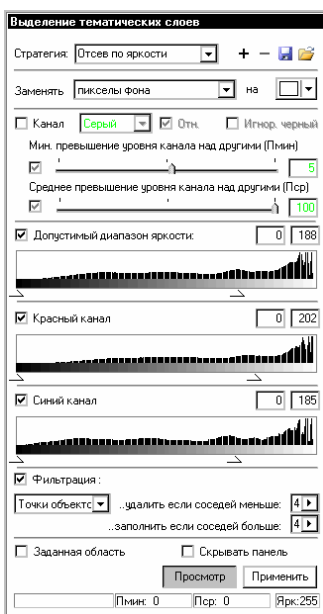
9

10. Уберём следы мелкого размытого мусора и ореолы вокруг линий.

Выберите инструмент *Выделение тематических слоев*

Настройте параметры согласно рисунку.

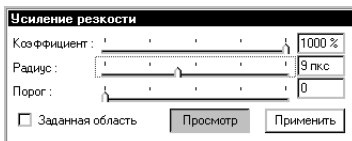
Сохраните настройки инструмента, создав новую стратегию с именем *Отсев по яркости* и нажав .



10

11. Радикально поднимем контрастность линий *Усилением резкости* .

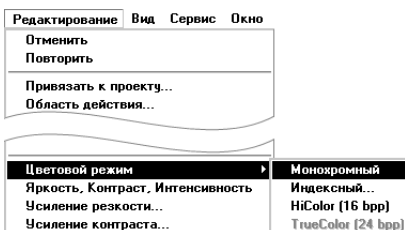
Задайте параметры инструмента:
Коэффициент = 1000%
Радиус = 9 пкс
Порог = 0




11

12. Преобразуем растр к черно-белому (пока он всё ещё TrueColor (24 bpp)).

В меню *Редактирование* выберите *Цветовой режим -> Монохромный*.



13. Easy Trace всегда векторизует БЕЛЫЕ линии на ЧЁРНОМ фоне.

Инвертируйте растр инструментом *Инверсия*  .



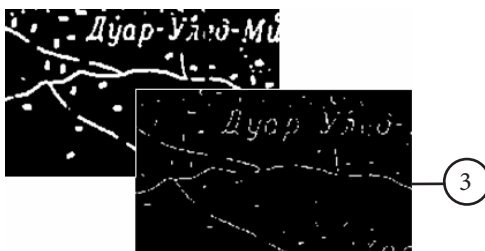
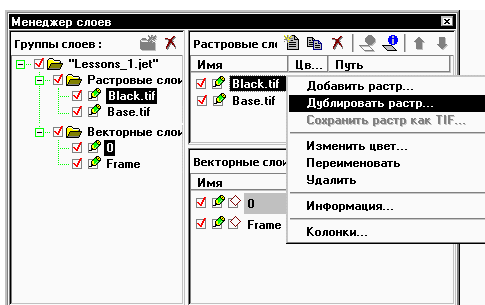
14. Сохраните выделенный растр Black.tif, нажав Ctrl+S.

15. Закройте окно редактирования растра.

Выделенный нами чёрный тематический растр достаточно точно передаёт форму топографических символов и далее будет использован для автоматического распознавания объектов и оцифровки точечных линий.

Однако для оцифровки линейных объектов такой растр слишком избыточен. Так как далее мы будем распознавать сетку, подготовим ещё один вариант «чёрного» тематического растра - тонкий растр.

1. Откройте *Менеджер слоев*, нажав Ctrl+L, и продублируйте растр Black.tif под именем Black_thin.tif
2. В меню *Растры* выберите *Открыть растр* для редактирования. Укажите растр Black_thin.tif.
3. Утоным (скелетизируем) открытый растр. В меню *Редактирование* выберите команду *Утонышение*.
4. Сохраните изменения в растре Black_thin.tif, нажав Ctrl+S.
5. Закройте окно редактирования растра.



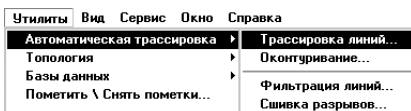
Шаг 4. Векторизация растра.

Распознавание линий сетки

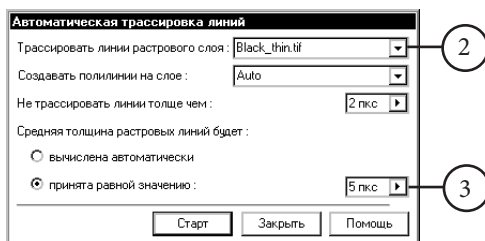
Изображённая на растре сетка сильно мешает векторизации. Она не только оставляет разрывы в цветных тематических слоях, но и заметно осложняет оцифровку чёрных линий.

В Easy Trace линии сетки можно автоматически распознать. Затем векторную сетку можно использовать для точной коррекции растра по всем её ячейкам и для дальнейшего выделения других тематических слоев.

1. Выполним автоматическую трассировку растра Black_thin.tif. В меню *Утилиты* выберите *Автоматическая трассировка* -> *Трассировка линий*.



2. В окне утилиты выберите растровый слой Black_thin.tif в качестве векторизируемого.



По умолчанию векторные линии будут помещены на слой Auto. Сам слой будет создан автоматически.

3. Так как мы утоньшили «чёрный» растр, сообщим утилите толщину растровых линий. Сама утилита вычислить её уже не может.

Включите опцию *принята равной значению* и задайте толщину линии 5 пкс.

4. Нажмите кнопку *Старт*. По завершению трассировки закройте окно утилиты *Автоматическая трассировка линий*.

5. В меню *Утилиты* выберите *Автоматическая трассировка*-> *Распознавание сетки*.

6. Задайте область распознавания сетки.

Нажмите кнопку *Область* и, удерживая нажатой клавишу **Ctrl**, укажите курсором векторную рамку листа на слое *Frame*. Затем отожмите кнопку *Область*.

7. Выберите векторный слой *Auto*, на который попали результаты трассировки раstra *Black_thin.tif*.

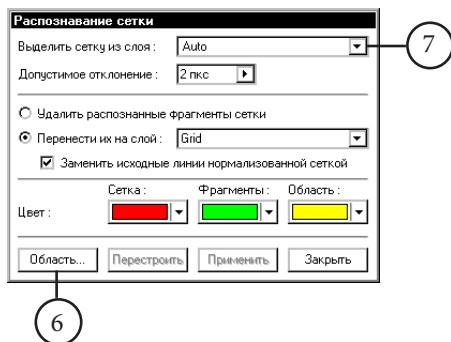
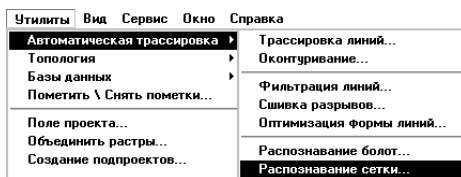
8. Задайте допустимое отклонение линий сетки от ожидаемого (коридор поиска сегментов сетки) равным 2 пкс.

9. Включите опцию *Перенести на слой* и введите название нового векторного слоя *Grid*. На него утилита перенесёт найденные фрагменты сетки.

10. Включите опцию *Заменить исходные линии нормализованной сеткой*.

11. Укажите три узла одной ячейки сетки расположенной в центре карты.

12. Нажмите *Применить*, затем закройте окно утилиты.



Шаг 5. Удаление линий сетки с растра Black

В идеале, после выделения векторной сетки, **СНЯТОЙ С РАСТРА** (не математически точной, а соответствующей изображению сетки на растре!) векторизацию следует **ПРЕКРАТИТЬ**. Как показывает практика, идеальная математическая сетка может расходиться с изображенной на растре на несколько толщин линий. А это уже много...

Так что логично заново перепривязать растр, используя информацию об истинном положении каждого перекрестия сетки на растре. Для этого в Easy Trase есть даже специальная команда **Перепривязать растр и отдельный видеоролик**.

Ну а мы пойдём дальше, и используем сетку для упрощения дальнейшей оцифровки растровых объектов...

1. В меню **Утилиты** выберите **Растеризация векторных данных**.

2. Выберите векторный слой **Grid**, содержащий линии сетки и отметьте его галочкой.

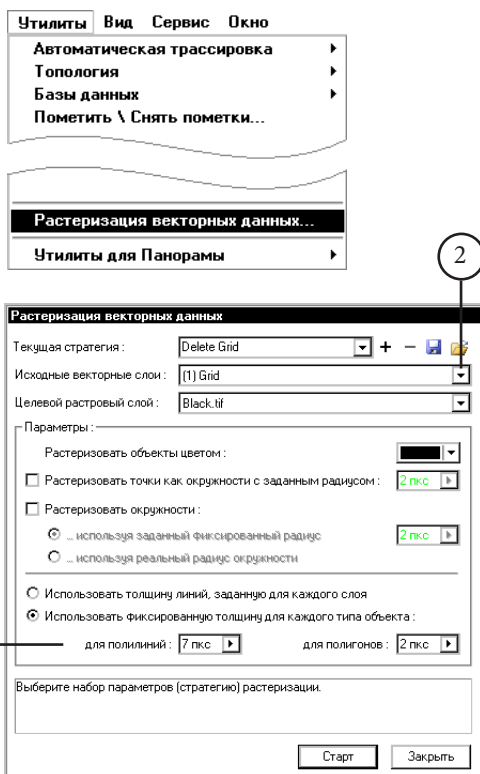
3. Выберите растровый слой **Black.tif**, в который будут впечатаны линии со слоя **Grid**.

4. Выберите цвет растеризации векторных объектов – **черный**.

5. Выберите опцию **Использовать фиксированную толщину...** и укажите толщину растеризации для полилиний - **7 пкс**.

6. Нажмите **Старт**.

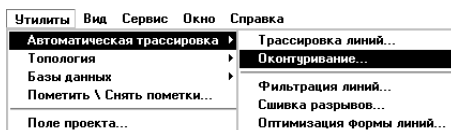
7. Если линии сетки удалены чисто, закройте окно утилиты. Иначе выполните **Undo** и примените большую толщину растеризации.



Шаг 6. Автоматическое распознавание ортообъектов

На топографических картах, особенно в густонаселённых районах, может встречаться до нескольких тысяч чёрных прямоугольников - кварталов. Их довольно просто оцифровать в автоматическом режиме.

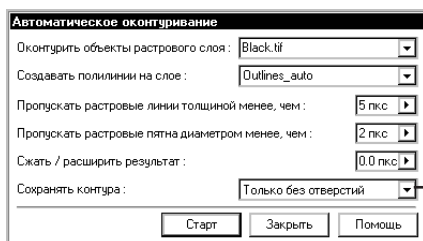
1. В меню *Утилиты* выберите *Автоматическая трассировка* -> *Оконтуривание*.



2. Настройте параметры автоматического оконтуривания согласно рисунку:

- оконтурить объекты растрового слоя Black.tif.
- создать полилинии на новом векторном слое Outlines_auto.

Параметры пропуска растровых объектов исключают из оцифровки мелкие пятна и тонкие линии.



3. Задайте параметр *Сохранять контура* равным значению *Только без отверстий*. Это исключит из оцифровки контурные объекты без сплошной заливки.

4. Нажмите *Старт*.

Утилита построила плотные векторные контура - одна вершина полилинии на один пиксел растра. Просеивая такие контура, мы выделяем ортогональные объекты по целому ряду признаков.

Для распознавания орто-контуров имеется специальная утилита. И, хотя её параметры достаточно многочисленны, их смысл очень прост. Причём значения многих параметров можно задавать, указывая образцы контуров прямо на экране.

5. В меню *Утилиты* выберите *Автоматическая трассировка* -> *Распознавание ортогональных объектов*.

6. Задайте слой исходных контуров *Outlines_auto* и новый слой результатов *Blocks_auto* для размещения ортообъектов.

7. Включите опцию *Удалять исходные полилинии*. Это упростит просмотр результатов распознавания.

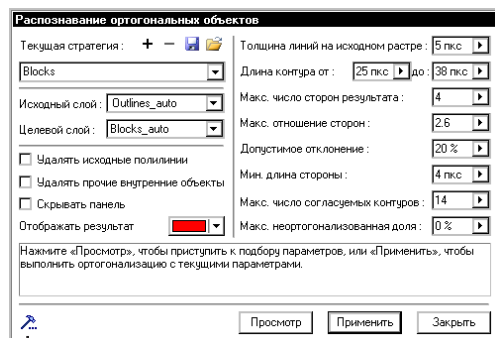
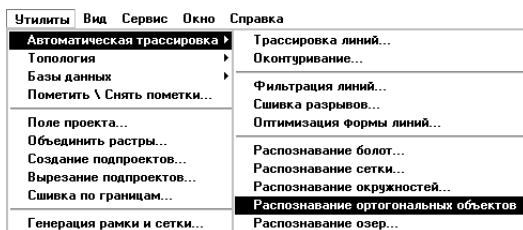
8. Параметр *Толщина линий на исходном растре* = 5 пкс задаётся, исходя из средней толщины чёрных линий на цветном растре.

9. Параметры диапазона *Длина контура* можно определить, выделяя образцы контуров редактором. В примере их диапазон от 25 до 38 вершин.

10. Распознаём только прямоугольники, поэтому *Максимальное число сторон результата* = 4.

11. Исключим контура вокруг длинных штрихов толстых пунктирных линий. *Максимальное отношение сторон* в прямоугольниках (длинной к короткой) = 2.6.


12. *Допустимое отклонение* (формы от прямоугольной) = 20% - подбирается путём просмотра результатов выделения.

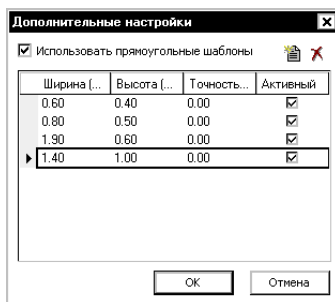


13

14

13. Если мы имеем дело с фиксированным набором топосимволов, можно задать шаблоны стандартизации прямоугольных объектов.

Нажмите на пиктограмму  в нижнем углу окна утилиты и настройте параметры согласно рисунку. Затем нажмите ОК.



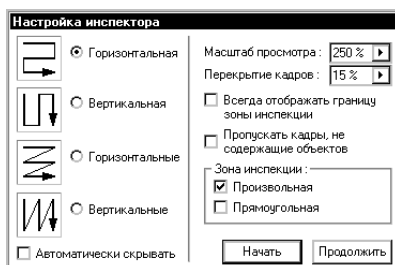
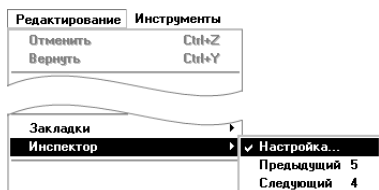
Параметры Минимальная длина стороны и Максимальное число согласуемых контуров используются при выделении сложных ортоконтуров на планах 1:2000, 1:500. Параметр Максимальная неортогонализованная доля используется для выделения частично ортогональных объектов.



14. Нажмите Просмотр для оценки результата распознавания. Если необходимо, уточните параметры.

15. Нажмите Применить для распознавания ортообъектов.

Часть кварталов не может быть распознана принципиально. Они рассечены линиями сетки или «склеены» с линиями дорог. Так что следующий этап - это методичный просмотр и коррекция результатов распознавания.


Для просмотра используйте инструмент Инспектор с указанными параметрами. Перемещение по проекту выполняется клавишами 4 / 5 (следующий / предыдущий кадр). Переход к следующему кадру выполняется после устранения всех дефектов, попавших в текущий кадр.



Нераспознанные прямоугольные объекты оцифровываются инструментом Прямоугольник  в ручном режиме .

Инструментом можно захватывать готовые оцифрованные контуры, указывая на них правой клавишей мыши. Нажатием на левую клавишу мыши захваченные контуры копируются. Выход из режима копирования - Escape.

При нажатой клавиши Shift колесо мыши “медленно” вращает захваченный прямоугольник, при нажатой Ctrl - “быстро”.

Удаление векторного мусора и грубых дефектов формы производится инструментом Векторная стерка  (клавиша Q). Векторный мусор удаляется в режиме «Красной стерки» (нажата клавиша Shift). Для разрезания объектов нужно нажать клавишу Ctrl («Синяя стерка»).

Шаг 7. Удаление изображения кварталов и линий сетки с утоншенного растра Black_thin

1. В меню *Утилиты* выберите *Растреризация векторных данных*.

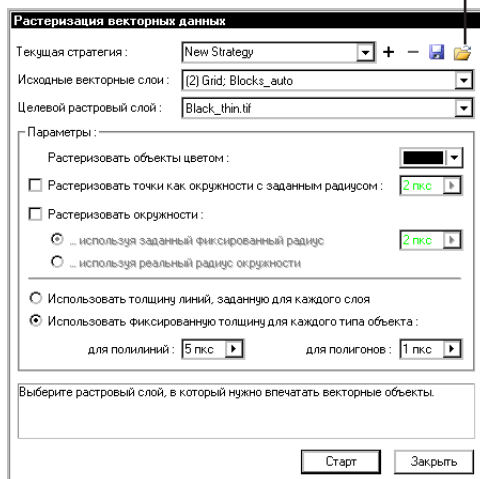
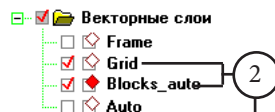
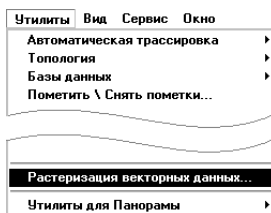
2. В окне выберите исходные слои Grid и Blocks_auto, отметив их галочками. Слой Blocks_auto должен растреризоваться как полигональный. Нажмите на ромб слева от его имени.

3. Выберите целевой растровый слой Black_thin, в который будут впечатаны изображения объектов со слоёв Blocks_auto и Grid.

4. Выберите цвет растреризации объектов - Черный.

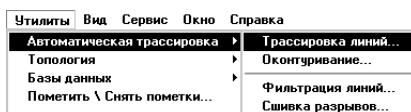
5. Включите опцию *Использовать фиксированную толщину линий*: для полилиний - 5 пкс, для полигонов - 1 пкс.

6. Нажмите *Старт*.

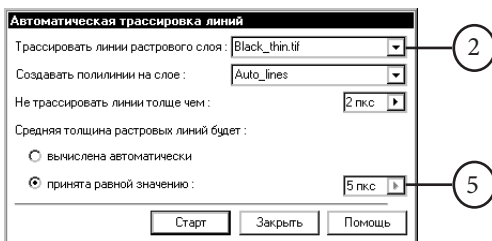


Шаг 8. Векторизация линейных объектов

1. В меню *Утилиты* выберите *Автоматическая трассировка* -> *Трассировка линий*.



2. Выберите для векторизации утонщенный растровый слой *Black_thin.tif*.



3. Введите имя нового векторного слоя *Auto_lines*, на котором будут созданы полилинии.

4. Значение параметра *Не трассировать линии толще чем* в нашем случае не играет роли. Растр был утонщен и все его линии не толще 2 пкс.

5. Установите среднюю толщину растровых линий равной 5 пкс, так как на тонком растре утилита не сможет её вычислить.

6. Нажмите кнопку *Старт*.
Закройте окно автоматической трассировки линий.

В результате автотрассировки формируется набор фрагментов линий, соответствующих исходному растру. Линии «плотные» - одна вершина на один пиксел растра.

Никаких предположений о форме и характере линий на этом шаге не делается. Все места сопряжения трёх и более линий представлены узлами.

Такой векторный материал наиболее удобен для последующего удаления «шума» и выделения объектов. Мы сознательно исключили из автотрассировки любые операции над фрагментами линий.

7. Удалите очевидные разрывы, выполнив первую «короткую» сшивку. Дистанция сшивки минимальна. Угол схождения отрезков линий близок к развёрнутому (180°).

В меню *Утилиты* выберите *Автоматическая трассировка* -> *Сшивка разрывов*.

8. Выберите слой сшиваемых линий - Auto_lines. В качестве барьерного слоя выберите Frame.

9. Задайте радиус поиска продолжения линий - 20 пкс.

10. Откажитесь от учёта направления коротких отрезков длиной до 3 пкс.

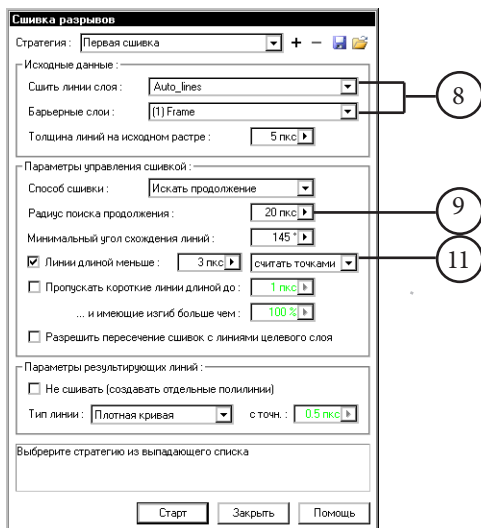
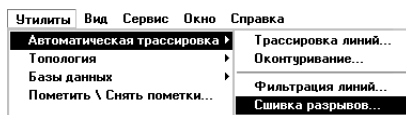
11. Выберите минимальный угол схождения сшиваемых отрезков линий равный 145° .
Толщину линий на растре можно не указывать. Она будет унаследовала из параметров утилиты автовекторизации.

12. Нажмите *Старт*.

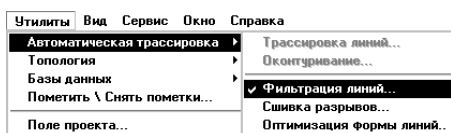
«Короткая» сшивка устранила большую часть случайных дефектов линий. Обычно они связаны с износом бумаги и нечётким выделением тематики из «пережатых» растров.

Здесь не стоит злоупотреблять радиусом и ограничением по углу схождения отрезков. Иначе к линиям легко «пришить» фрагменты надписей и прочий векторный «мусор». Отделять его придётся уже вручную...

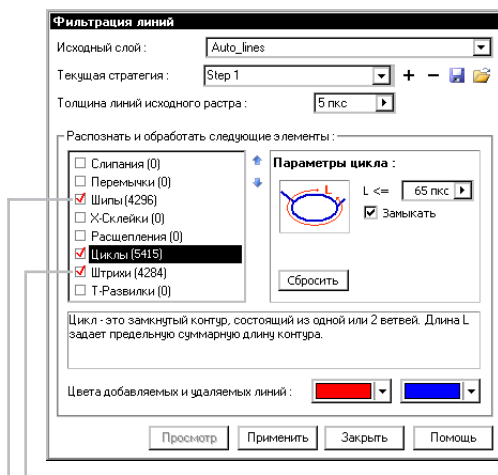
Следующий шаг - векторная фильтрация сшитых фрагментов линий.



1. Устраните очевидный векторный «мусор» утилитой векторной фильтрации. Выберите *Автоматическая трассировка* -> *Фильтрация линий*.

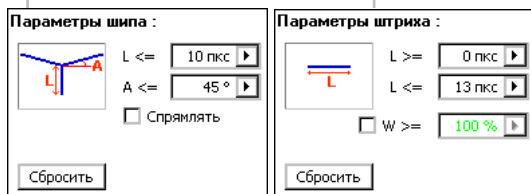


2. Исходный векторный слой - всё тот же Auto_lines. Наша цель - выделение линий дорожной сети. Настройте параметры стратегии с именем *Step_1* согласно рисунку. Корректируемые дефекты это - *Шипы*, *Циклы*, *Штрихи*. То есть мелкий мусор и векторизованные надписи.

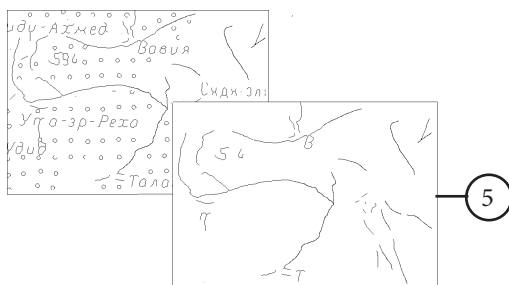


3. Нажмите клавишу *Просмотр* для оценки качества коррекции материала. Параметры отбора можно уточнять, указывая дефекты курсором.

4. Закончив подбор параметров, нажмите клавишу *Применить*.



5. Выполните пункты 3 и 4 несколько раз подряд, пока число опознанных дефектов не сведётся к нулю.

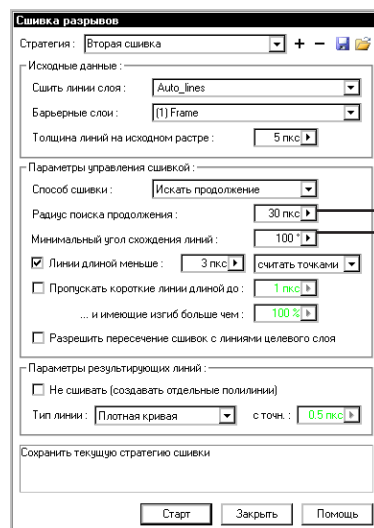
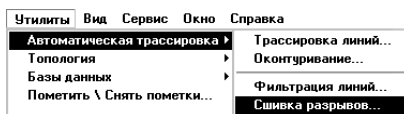


Настройка параметров «по экрану» может привести к излишне широкому захвату дефектов. В этом случае надо «сбросить параметры» конкретного типа дефекта кнопкой Сбросить. А затем заново указать образцы дефектов на экране.

6. Большая часть «мусора» удалена. Вероятность ложных сшивок резко упала. Выполните вторую сшивку на большую дистанцию и с меньшим ограничением по углу схождения отрезков.

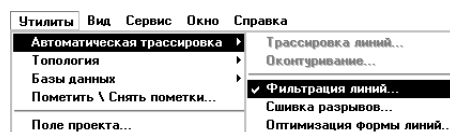
7. Расширьте радиус поиска продолжений до 30 пкс и сократите ограничение на угол схождения линий до 100°.

8. Нажмите *Старт*.



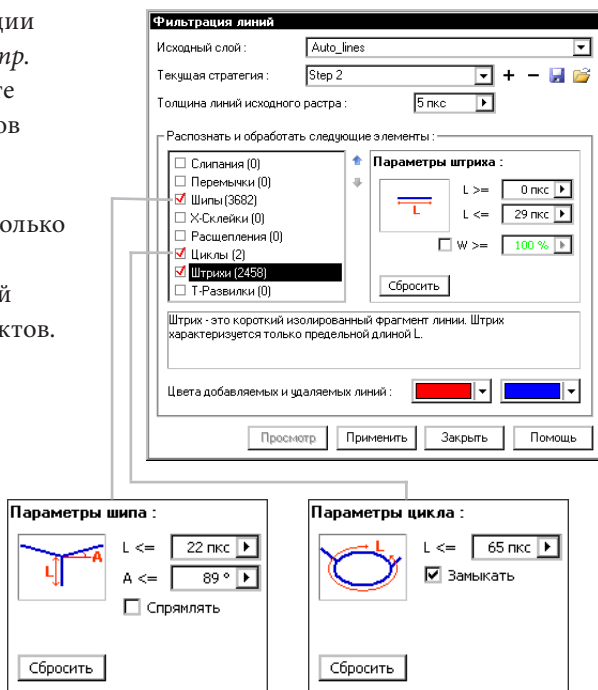
Большинство фрагментов линий сшито - их протяжённость сильно выросла. Вероятность ложного опознавания дефектов при фильтрации, напротив, упала.

Выполните вторую фильтрацию линий с более «жёсткими» параметрами. Настройте параметры стратегии с именем *Step_2* согласно рисунка.



9. Оцените качество коррекции материала, нажав *Просмотр*. Если необходимо, уточните параметры отбора дефектов и нажмите *Применить*.

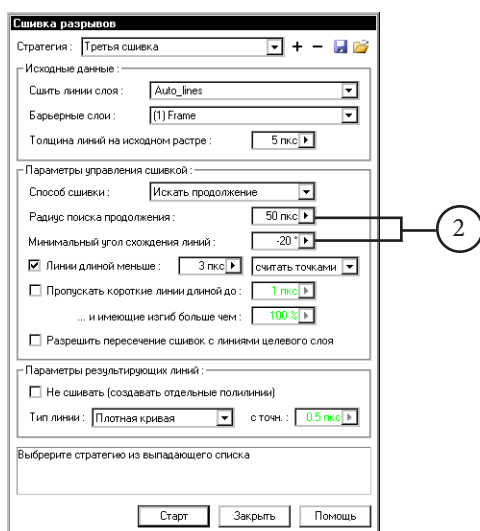
10. Выполните пункт 11 несколько раз подряд до появления нулевого числа совпадений напротив всех типов дефектов.



1. Выполните заключительную сшивку линий. Радиус сшивки значительно увеличен, ограничения на угол снято. Цель сшивки - устранить большие разрывы и «склеить мусор» между собой.

2. Задайте радиус поиска продолжение линий 50 пкс при отрицательном угле схождения линий равном -20° .

3. Нажмите *Старт*.

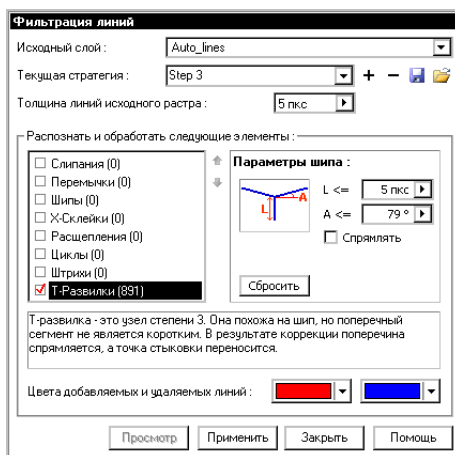


4. Выполните коррекцию формы линий в местах развилок дорог. В меню *Утилиты* выберите *Автоматическая трассировка* -> *Фильтрация линий*.


5. Настройте параметры стратегии с именем *Step_3* согласно рисунка. В неё входит только коррекция дефектов типа - *T-развилки*.

6. Нажмите *Просмотр* для оценки качества коррекции материала. Если необходимо, уточните параметры отбора дефектов.

7. Нажмите *Применить*.




Исправьте оставшиеся дефекты вручную. Не забудьте использовать «Инспектор» для методичного просмотра материала.

*Для удаления мусора и грубых дефектов формы используйте инструмент **Векторная Стерка**  (клавиша Q).*

Выбросы на линиях просто «стираются», мусор удаляется в режиме «Красной стерки» (нажата клавиша Shift). А для разрезания объектов используется «Синяя стерка» (нажата клавиша Ctrl).

Грубые дефекты формы исправьте Редактором Прогиба  (клавиша Z).

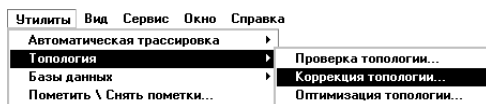
Сшивка разрывов выполняется редактором примитивов  (клавиша ~) в режиме сшивки линий (клавиша E). Если указать на принимаемый сегмент, удерживая клавишу Shift, сшивка выполнится «по дуге», иначе «по прямой».

НЕ ДЕЛАЙТЕ ЛИШНЕЙ РАБОТЫ!

Устранению подлежат только КРУПНЫЕ дефекты. Мелкие выбросы и лишние точки будут удалены утилитой Оптимизация формы линий.

Чтобы понять, КАКИЕ ИМЕННО дефекты следует устранять, можно сделать дубликат векторного слоя и выполнить утилиту Оптимизация формы линий. Затем сравнить векторные линии обоих слоёв.

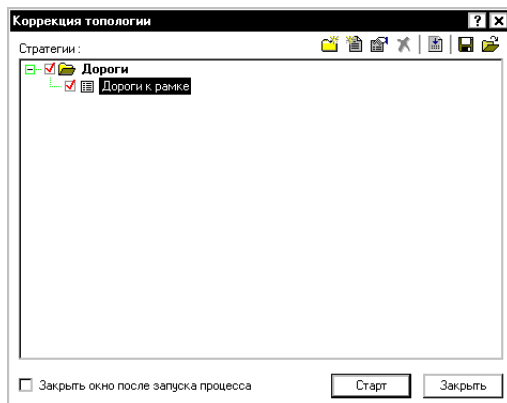
1. В меню *Утилиты* выберите *Топология -> Коррекция топологии*.



2. Настройте параметры стратегии коррекция топологии с именем *Дороги к рамке* согласно рисунку.

Цель коррекции - дотянуть линий дорог до рамки карты, то есть концы линий слоя *Auto_lines* до рамки листа на слое *Frame*.

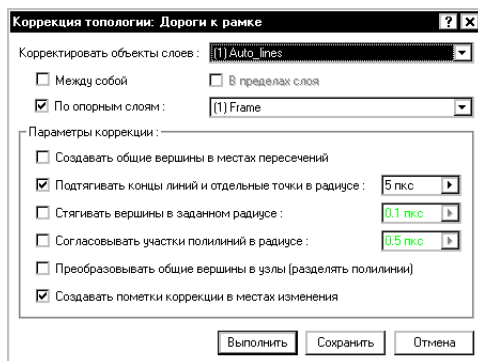
Параметры стратегии можно изменить, щёлкнув на её имени.



3. Нажмите *Выполнить*.

4. Закройте окно.

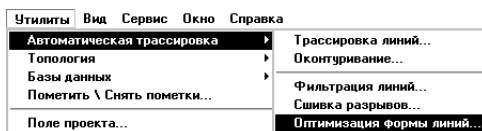
5. Пройдите вдоль рамки листа и дотяните оставшиеся «висячие» концы линий дорог. Просмотреть места коррекции можно клавишами *F* (следующее)/*V* (предыдущее).



И только теперь можно избавиться от лишних точек в «плотных» линиях. Если это сделать раньше, то эффективность применения векторной стерки и точность дотягивания концов линий будет значительно ниже.

В плотной линии легко «смахнуть» выступ одним движением стерки, остальное сделает утилита оптимизации формы. Но если поспешить с оптимизацией, для правки формы придется править отдельные вершины. А это ГОРАЗДО ДОЛЬШЕ...

1. В меню *Утилиты* выберите
Автоматическая трассировка ->
Оптимизацию формы линий.

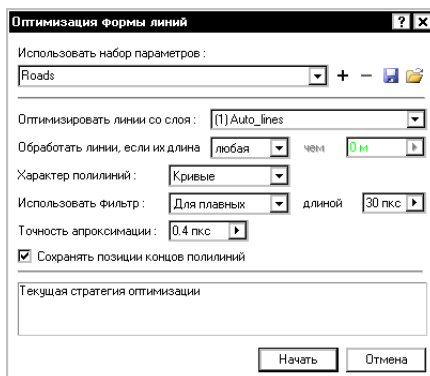


2. Настройте параметры стратегии
оптимизация формы линий с
именем *Roads* согласно рисунку.

3. Нажмите *Начать*.

4. Оцените качество оптимизации.

Если необходимо, выполните
Undo, уточните параметры
и примените утилиту заново.



Гладкость линий можно повысить, увеличив длину фильтра. Но не стоит увлекаться - длинный фильтр может «срезать повороты» в местах сильных изгибов линий.

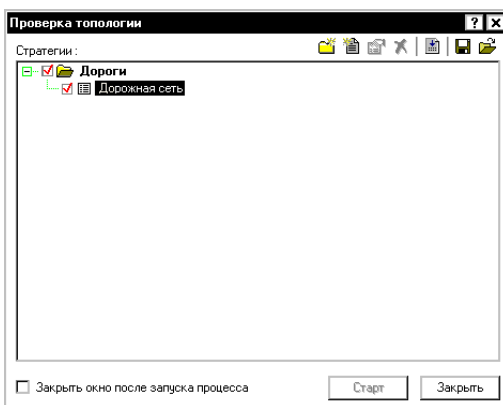
Плотность точек на линии и, соответственно, точность следования форме зависит от параметра аппроксимации. Большие параметр - меньше точек и грубее форма.

ВНИМАНИЕ! Утилита должна применяться к материалу только **ОДИН РАЗ**
Повторное применение утилиты ведёт к распрямлению и постепенному
«выпадению» векторных линий из исходных растровых...

1. Проверьте структуру дорожной сети. В меню *Утилиты* выберите *Топология* -> *Проверка топологии*.



2. Настройте параметры стратегии проверки топологии с именем *Дорожная сеть* согласно рисунку.



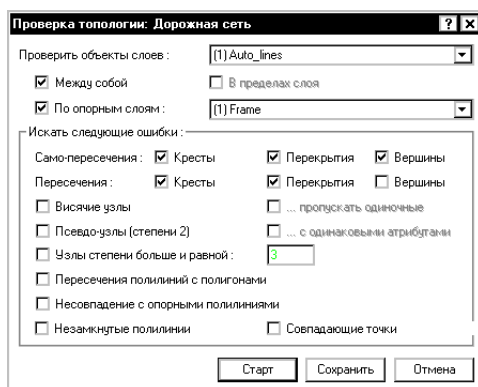
3. Нажмите *Старт*. После выполнения теста открывается окно, содержащее информацию о найденных ошибках.

4. Закройте окно.

5. Экран автоматически позиционируется на первую из найденных ошибок, а сама пометка ошибки выделяется. Удалите пометку клавишей *Del* - автоматически выделится объект, породивший ошибку.

6. Для перемещения по пометкам используйте клавиши *F* и *V*.

7. После правки всех ошибок повторите пункты с 1 по 7 до появления сообщения «Ошибок не обнаружено».



За пределами примера с дорожной сетью остались атрибутирование дорог, связывание их с другими объектами и т.д. Но общие принципы авторизации вы, видимо, уже уловили.

*Не бойтесь экспериментировать с утилитами, работают они быстро, а кнопка *Undo* всегда «откатит» неудачный результат.*