

WingsDig, версия 2.1.0

Инструкция пользователя

Содержание

1. Предназначение программы.....	2
2. Отбор и приготовление опытной пробы	2
3. Получение изображений крыльев с помощью USB-микроскопа.....	3
4. Получение изображений крыльев с помощью сканера	4
5. Добавление новых изображений.....	5
6. Навигация по коллекции крыльев.....	6
7. Главное окно программы, оцифровка и редактирование	6
8. Навигация по изображению	7
9. Расстановка и редактирование точек	7
10. Конвертирование существующего файла TPS.....	10
11. Редактирование качества изображений	10
12. Редактирование метаданных в файле TPS	12
13. Анализ результатов оцифровки.....	12
14. Локализация программы WingsDig	13
15. Обмен данными с программой IdentiFly.....	13
16. История изменений	15

1. Предназначение программы

Программа предназначена для оцифровки крыльев пчел. В своей работе программа использует ряд системных модулей, устанавливаемых на компьютере вместе с пакетом офисных программ Microsoft Office всех версий, с включенной опцией поддержки VBA (Visual Basic for Applications). В противном случае необходимо загрузить и установить эти модули из установочного пакета vbrun60sp6.exe. Загрузить его можно с сайта Microsoft – <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=24417>.

Для пользователей, знакомых с морфометрической программой tpsDig2, следует отметить, что в целом режимы работы и набор команд очень сходны, хотя философия WingsDig совершенно отличная и функциональность нацелена сугубо на морфометрию крыльев пчел. Программа tpsDig2 представляет собой достаточно мощный и известный инструмент в морфометрии в целом. Однако в работе по оцифровке крыльев пчел в ней наблюдается и ряд недостатков. Особенно это ощутимо при работе со сканами высокого разрешения, где с определенного момента программа tpsDig2 начинает существенно "тормозить". Не считая того, в ней довольно не комфортно работать с огромным количеством изображений отдельных крылышек, которые мы получаем с помощью usb-микроскопа. Приходится сшивать его в единое изображение, порождающее уже описанную выше проблему. Все это и побудило к разработке нового, узкоспециализированного программного продукта – WingsDig.

В программе WingsDig постоянно присутствует внутренний "объект TPS" (шаблон будущего файла TPS), создаваемый при загрузке программы или создаваемый командой ("Создать документ TPS"), под названием "Untitled". При загрузке ранее созданного файла TPS существующий шаблон уничтожается (если он пуст) или предлагается сохранить его на диск компьютера. Программа позволяет обрабатывать пробы объемом до 100 крылышек.

Программа WingsDig, в сочетании со своим плагином – программой MorphoXL, образует заверченный программный комплекс для морфометрического исследования пчел с целью определения породной принадлежности и селекционной пригодности.

2. Отбор и приготовление опытной пробы

Отбор пробы для морфометрического исследования рекомендуется выполнять в течение активного сезона, в период выращивания семьей пчелиного или трутневого расплода, в соответствии с предметом исследования. В целях обеспечения достоверности будущих результатов исследования рекомендуется следующее:

- на участок расплода на выходе накладывается большой маточный колпачок-изолятор таким образом, чтобы под колпачок попал небольшой фрагмент кормового участка соты. Через пять – шесть дней, когда крылышки у молоденьких пчел достаточно окрепнут и станут пригодными для исследования, всех лишних пчел сметают и рамка с пробой под колпачком помещается на 20 минут морозильную камеру, для умерщвления пробы пчел. Таким образом, исключается возможность случайного попадания в опытную пробу постороннего материала, что может случиться вследствие межсезонного блуждания пчел.

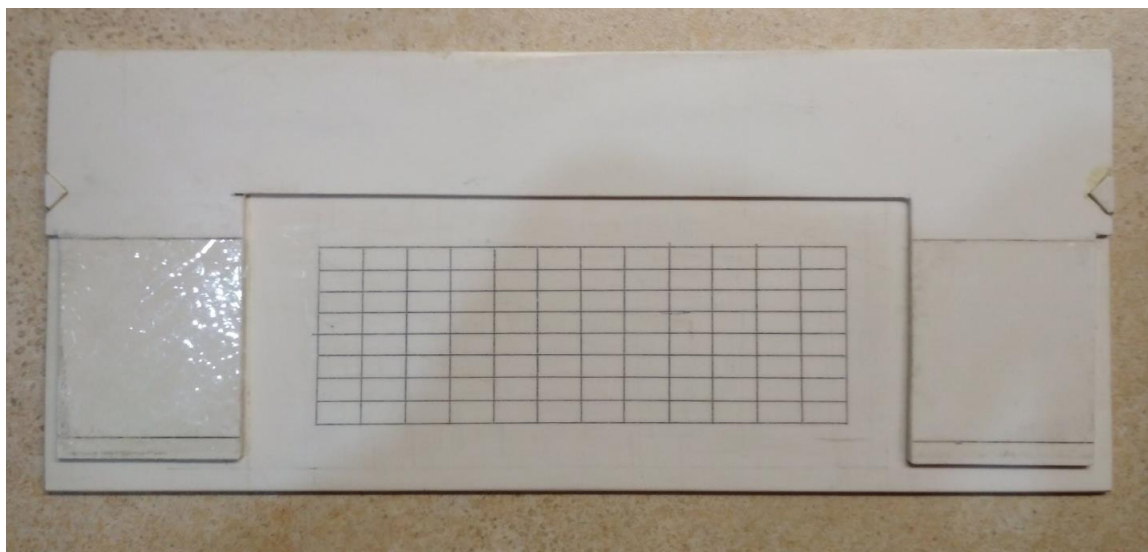
- для приготовления пробы используются либо только левые, либо только правые передние крылышки пчел/трутней. Крыло отрывается (отстригается ножницами) и аккуратно выкладывается на одностороннюю клейкую ленту-скотч, верхней стороной крыла к ленте, передней кромкой крыла к себе (рис. 1), после чего прижимается к нему несколькими разглаживающими движениями зубочистки, от основания крыла.



- после завершения формирования пробы, выложенные крылышки накрываем другой полоской клейкой ленты, клейкой стороной снизу. В свободном от крылышек месте выполняем необходимые надписи с помощью спиртового маркера.


- при формировании пробы по этой методике, следует наготовить вспомогательные принадлежности, которые помогут существенно повысить скорость и качество этой работы. Пример

такого шаблона-приспособления приведен ниже и состоит из двух пластиковых пластин, которые накладываются друг на друга при помощи треугольных направляющих элементов. Верхняя П-образная пластина служит для наклеивания клейкой ленты, а нижняя имеет нанесенную калибровочную сетку, для более удобной и упорядоченной наклейки крыльев.



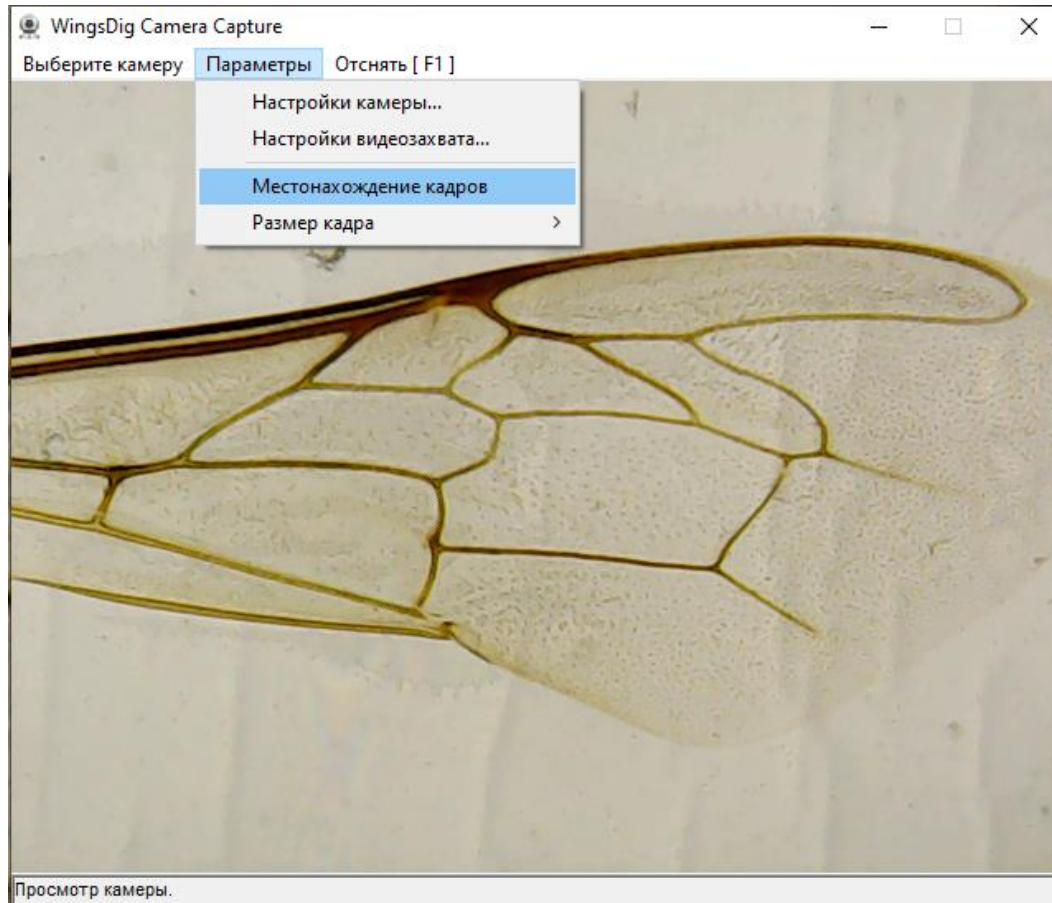
– по мнению автора, эта методика обеспечивает оптимальное соотношение время/качество, хотя существуют и другие методики, которые позволяют получить более качественные изображения крыльев и с ними можно ознакомиться в дополнительной литературе.

3. Получение изображений крыльев с помощью USB-микроскопа

Как уже отмечалось, в программе WingsDig есть собственный модуль для работы с USB-микроскопом, поэтому она не нуждается в дополнительном программном обеспечении. Окно этого модуля вызывается кнопкой  на панели инструментов программы WingsDig или соответствующей командой в меню "Файл"



Настройка модуля микроскопа аналогична выполняемому в его родной программе (программа Атсар, или подобные). Помните, что наш USB-микроскоп воспринимается компьютером как еще одна USB камера. То есть, если к компьютеру уже подключена или стационарно встроена USB камера, то необходимо выбрать среди них именно микроскоп (команда меню "Выберите камеру"), а также выбрать новую папку для очередной порции изображений крыльев (команда меню "Опции" > "Местоположение кадров", как указано в следующей иллюстрации.



Для выполнения этой команды откроется диалоговое окно с возможностью выбора существующей папки или создания новой в файловой системе компьютера. Последнее очень существенно в начале обработки каждой новой пробы, иначе все изображения будут сохранены в ту папку, с которой пользователь работал в предыдущем сеансе, а путь последней выбранной папки всегда сохраняется в настройках программы.

По умолчанию, в программе уже выбран оптимальный размер изображений в 1600x1200 пикселей, который является оптимальным для морфометрического исследования крыльев пчел. При необходимости его можно изменить командой "Опции" > "Размер кадра".

Для сохранения изображения из микроскопа в вышеуказанной папке выполняем команду меню «Отснять» или нажимаем на клавиатуре клавишу «F1». Одновременно с сохранением в указанном месте, новое изображение будет добавлено в коллекцию изображений «объекта TPS» и показано в окне WingsDig, как текучее изображение крыла.


Важная оговорка! После получения всех изображений пробы из микроскопа, не забываем сохранить виртуальный объект TPS в ту же папку, куда поместили изображение (команда меню "Файл" > "Сохранить документ TPS как..."). Дело в том, что программа WingsDig записывает в файле TPS краткий путь к использованным изображениям, а вернее, только их названия. Поэтому если пользователь сохранит TPS файл в другом месте, то при повторном редактировании программа не сможет подгрузить нужные изображения крыльев (файл TPS является обычным текстовым файлом и не содержит в себе изображений!). Если же пользователю по любым соображениям нужно сохранять файл TPS и его изображения в отдельных местах, то в настройках WingsDig нужно поставить соответствующую опцию – команда меню "Настройки" > "Полный путь к изображениям (TPS)".

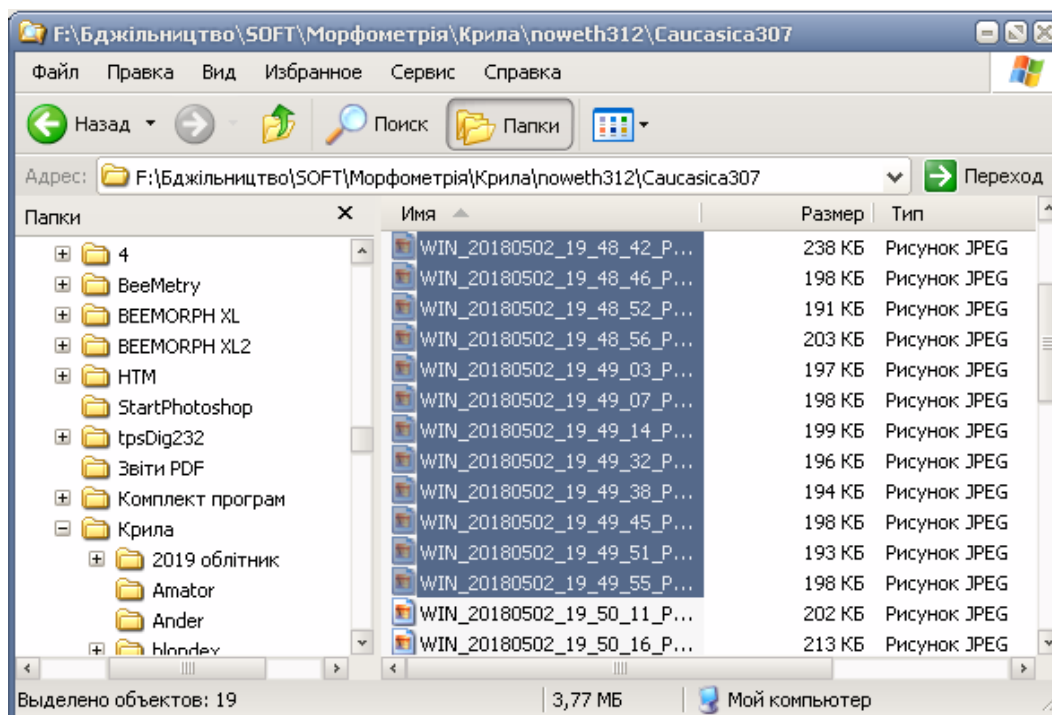
4. Получение изображений крыльев с помощью сканера

В этом случае опытная проба готовится аналогичным способом, или любым другим из рекомендованных,

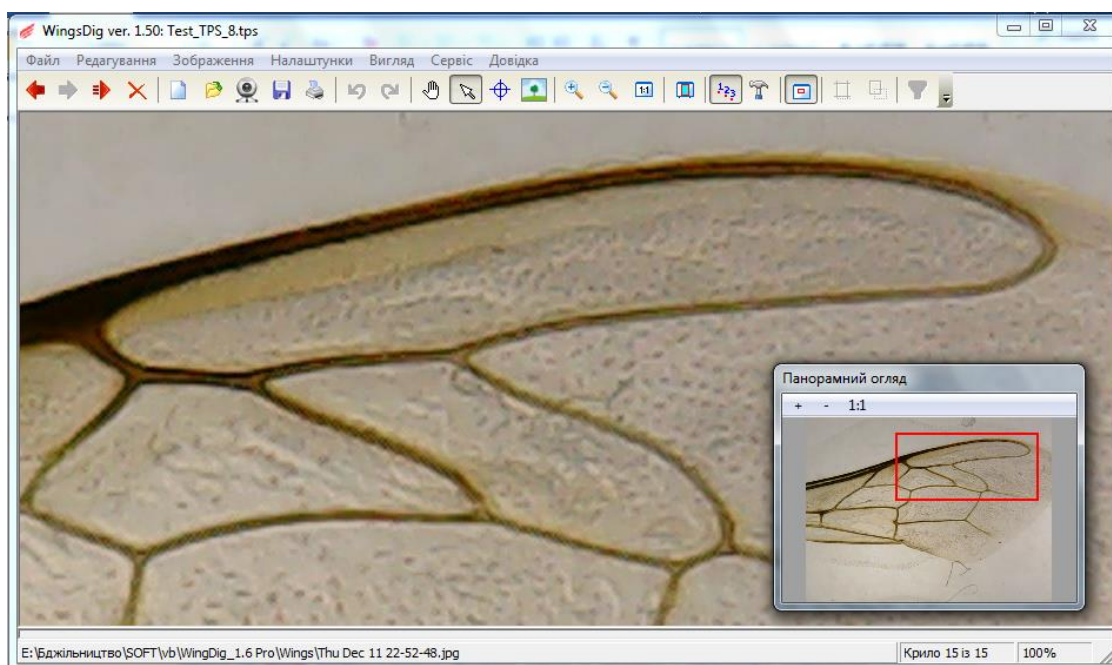
однако все крылышки окажутся в одном и достаточно объемном файле. Для обеспечения достаточного качества отсканированного изображения в сканере необходимо указать разрешение будущего изображения не менее 4800 dpi. Программа WingsDig позволяет успешно прорабатывать подобные групповые изображения крылышек, однако будут недоступны ряд удобств, предлагаемых WingsDig при работе с USB-микроскопом и в частности «навигация по крылышкам», «поиск крыла по номеру» и тд.

5. Добавление новых изображений


Добавить в существующий TPS новое изображение или группу изображений можно с помощью команды меню "Файл" > "Открыть..." > "Файл(ы) изображений крыльев" или кнопкой  на панели инструментов. Каждое новое открытое изображение добавляется в коллекцию крыльев текущего объекта TPS. Также файлы изображений можно перетащить в окно программы левой кнопкой мыши из "Проводника", или другого файлового менеджера, предварительно выделив их.






Все они сразу станут элементами коллекции крыльев внутреннего объекта TPS, при этом активным станет первое добавленное изображение.

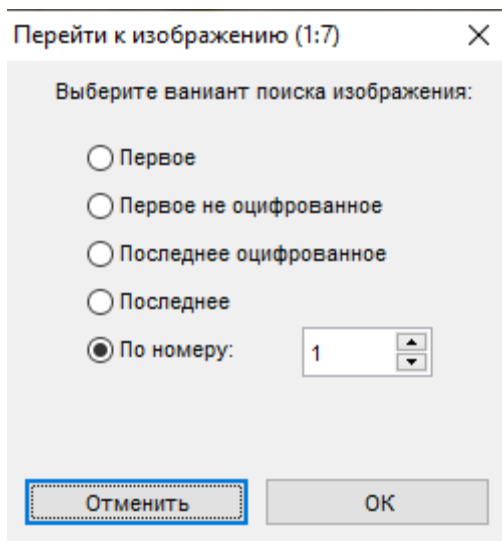



Такое перетаскивание позволяет вообще отказаться от сшивания отдельных крыльев в единое изображение. Хотя, в отличие от tpsDig2, скорость работы программы совсем не зависит ни от размеров изображения, ни от количества оцифрованных точек, то есть она мгновенная.

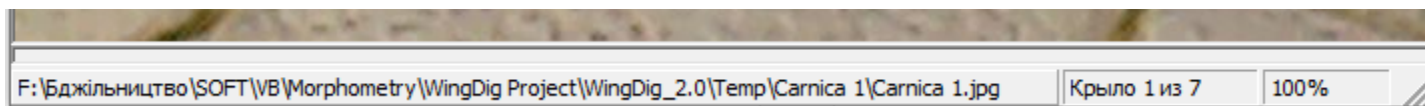
Еще раз внимание! Обновленный объект TPS под названием Untitled находится только в памяти программы, но не на диске компьютера. Если он содержит полезную информацию, то перед закрытием программы его нужно сохранить на диске, с помощью команды меню "Файл" > "Сохранить данные как...". После этого все последующие изменения следует сохранять командой "Файл" > "Сохранить данные" или кнопкой  на панели инструментов.

6. Навигация по коллекции крыльев

На панели инструментов есть кнопки навигации по коллекции крыльев  , а также кнопка перехода на произвольное крыло , вызывающая диалоговое окошко, для выбора способа перехода.






Также, рядом на панели, находится кнопка удаления из коллекции , если данное изображение чем-то не устраивает. В строке состояния (внизу основного окна программы) находится информация о местоположении текущего изображения на вашем компьютере, его порядковом номере в коллекции, общем количестве изображений в коллекции, а также текущем масштабе изображения.




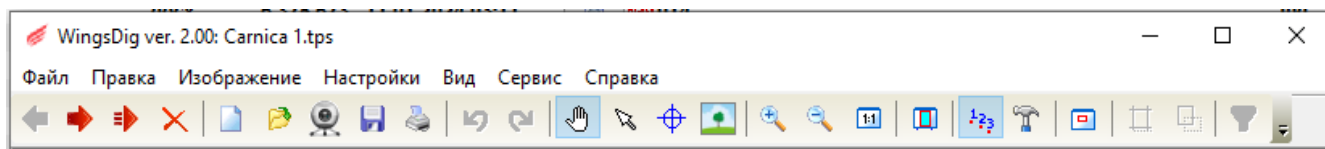
Если сохранить на диск файл "TPS" с не оцифрованными крыльями, то фактически сохранится заготовка со списком изображений. Доработать ее можно и позже, но **БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ** – не следует загружать такой незавершенный файл в программу MorphoXL, так как это вызовет ошибку, поскольку количество точек на каждом изображении должно быть кратным числам 8, 12, или 19. Аналогичную ошибку создаст и файл, в котором не все «зарезервированные» крылышки оцифрованы. По существу, файл TPS является обычным текстовым файлом, в котором на каждое крыло содержится информация об использованном изображении, количестве поставленных на нем точек, а также координаты этих точек. **Файл TPS не содержит никаких изображений!** Следовательно, когда возникает необходимость отправить результаты оцифровки другому лицу, с целью проверки, то файл TPS необходимо посылать вместе с использованными изображениями крыльев.

7. Главное окно программы, оцифровка и редактирование

Работа в программе WingsDig выполняется в четырех режимах:

1. **Режим перемещения** (кнопка  на панели) – перемещение текущего изображения в окне программы;
2. **Режим редактирования точек** (кнопка  на панели) – редактирование точек (изменение расположения, добавление пропущенных, изменение текущего номера);
3. **Режим оцифровки** (кнопка  на панели) – режим расстановки точек.


4. **Режим редактирования изображений** (кнопка  на панели) – используется при необходимости коррекции или копирования существующего заражения.



8. Навигация по изображению

Есть некоторые особенности в способе навигации по изображению в главном окне программы. Изображение можно перемещать с помощью мыши только в режиме перемещения. В остальных режимах навигацию по изображению выполняем либо перемещая красный прямоугольник в окне "Панорамного обзора", либо колесом мыши, либо стрелками перемещения (влево, вправо, вверх, вниз) на клавиатуре. Красный прямоугольник окошка "Панорамного обзора" показывает нам часть изображения, которую программа отображает в основном рабочем окне в настоящее время.




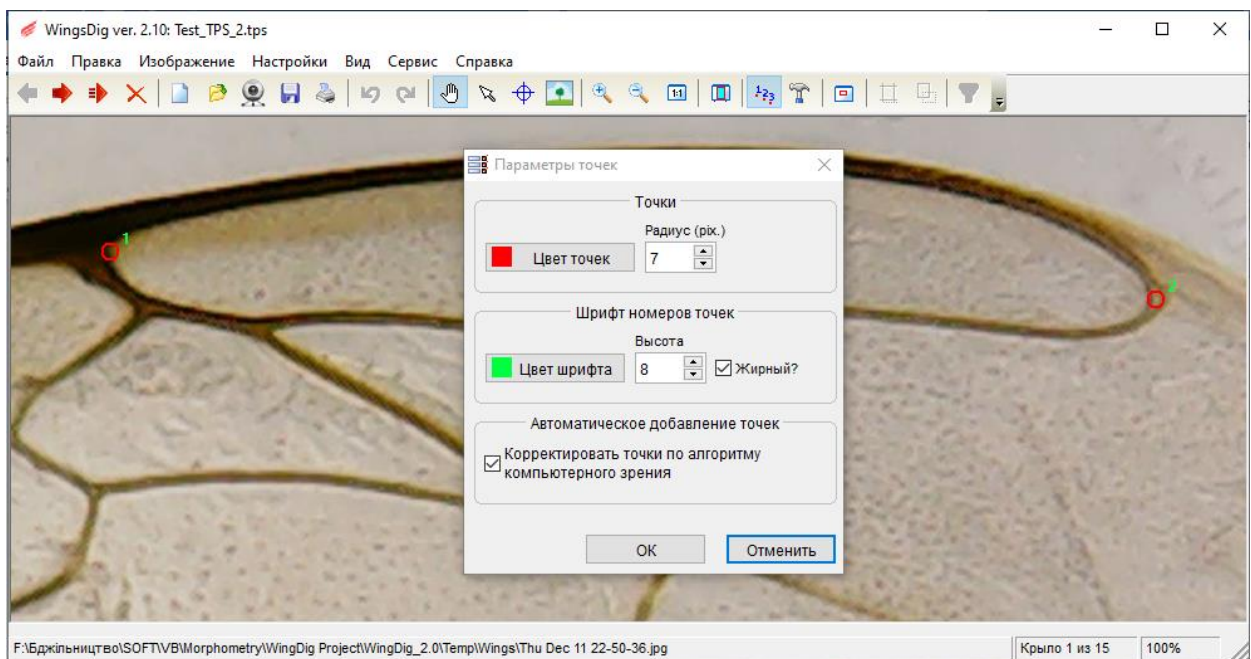
Окно панорамного обзора вызывается/скрывается кнопкой  на панели инструментов или соответствующей командой в меню «Вид».


9. Расстановка и редактирование точек

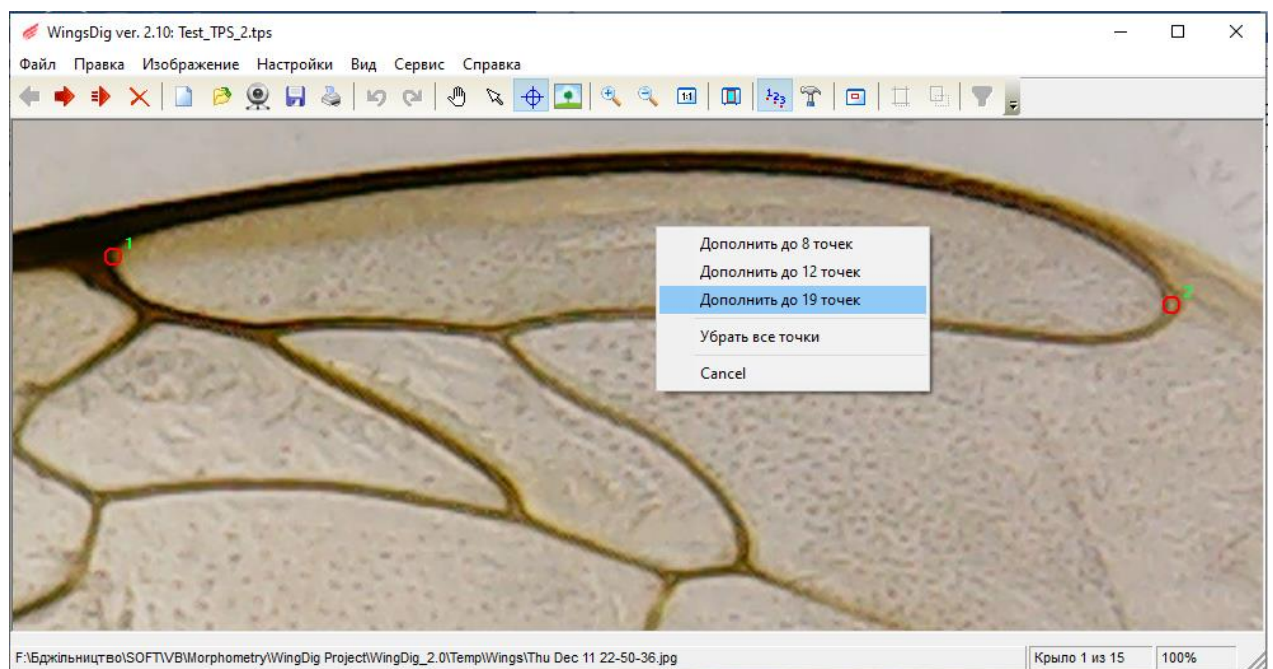
На каждом изображении крыла пользователь должен поставить строго определенное количество точек в соответствии с типом файла TPS - 8, 12, или 19 точек на крыло. Точки ставятся в четкой последовательности по центру узелков, образующихся в местах пересечения жилок крыла. При расстановке точек очень важно, чтобы центр точки находился четко в центре узелка, на пересечении осей близлежащих жилок. Для этого необходимо, чтобы диаметр точки совпадал с размерами узелка. То есть точка должна быть вписана в узелок таким образом, чтобы касаться его внешних границ по меньшей мере в трех точках



Диаметр точки, как и другие параметры, можно изменить в диалоговом окне "Параметры точек", вызвав его кнопкой  на панели инструментов



Для оцифровки крыла рекомендуется использовать специальную сервисную функцию WingsDig. Для этого переводим программу в соответствующий режим работы с помощью кнопки  на панели инструментов. Далее проставляем точки «1» и «2», как показано в следующей иллюстрации, и правой кнопкой мыши вызываем на свободной части изображения контекстное меню, для автоматического добавления остальных точек, в соответствии с типом TPS

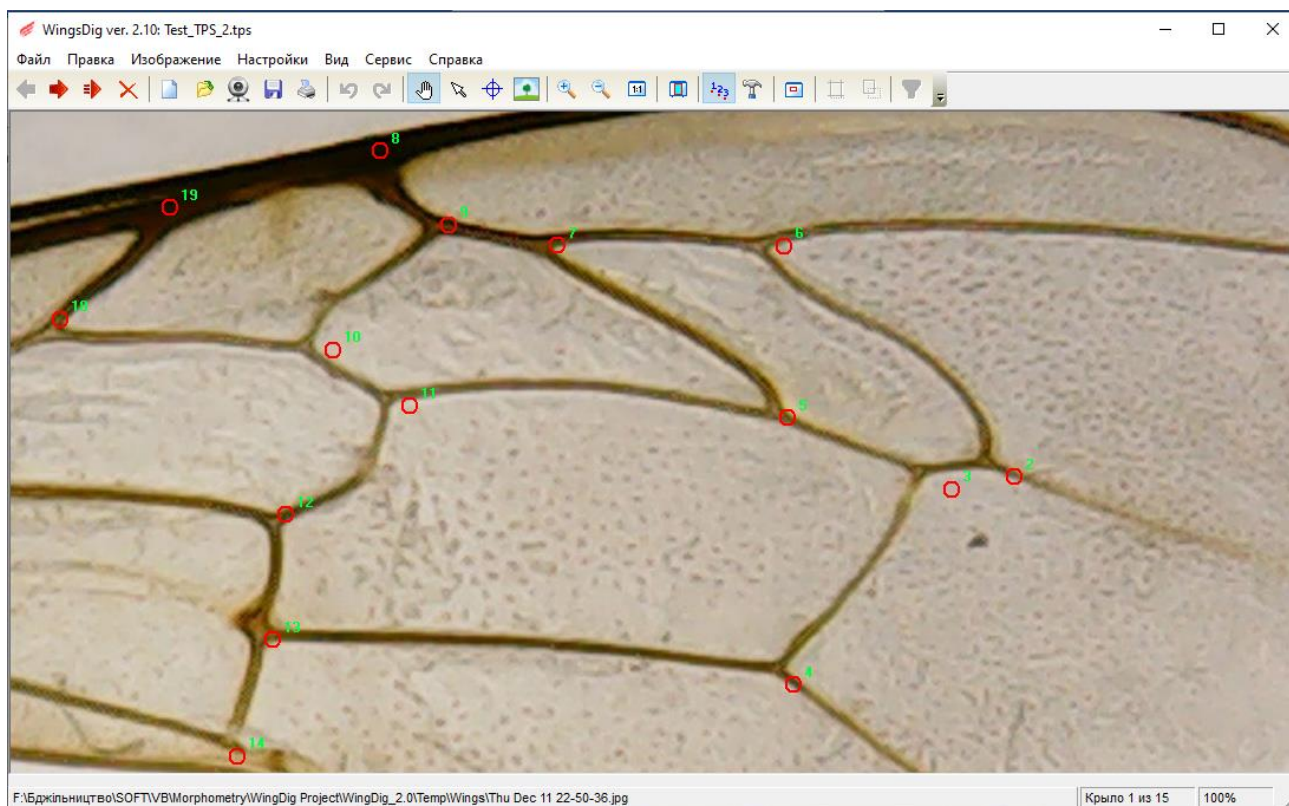


Новые точки расставляются программой по внутреннему шаблону. Этот шаблон накладывается на изображение крыла с учетом масштаба изображения крыла и угла его наклона относительно горизонтали. Эти параметры программа и получает по предварительно поставленным опорным точкам «1» и «2», которые обязательно следует ставить по правилам 8-точечной морфометрии (рисунок выше). Поскольку у разных подвидов пчел рисунок крыла существенно разнится, внутренний шаблон может расставлять новые точки лишь достаточно приближенно и их необходимо будет подкорректировать. При этом нумерация точек и их расположение уже будут соответствовать выбранному стандарту (8, 12 или 19 точек). Работу внутреннего шаблона можно существенно улучшить, если в диалоговом окне «Параметры точек» выбрать опцию «Производить коррекцию точек по алгоритму компьютерного зрения».

Примечани: При получении изображений со сканера все точки придется расставлять вручную, поскольку данная сервисная функция не будет иметь смысла (на одном изображении находится много крыльев...).

Ниже показан результат работы сервисной функции **без оптимизации**, при дополнении до 19 точек в стиле

DAWINO:




а также пример ее работы с **оптимизацией** посредством алгоритма компьютерного зрения:

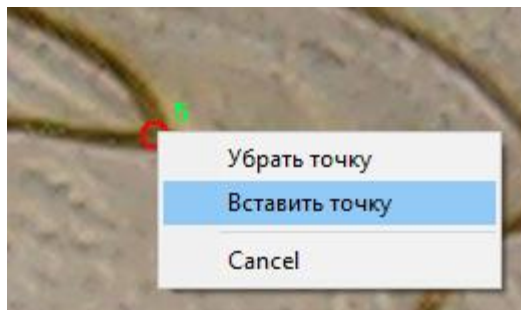


Примечание: Данная оптимизация дает отличные результаты только для достаточно качественных изображений отдельных крыльев размером 1200x1600 пикселей. Изображение с другим разрешением можно привести к этому формату в «Режиме редактирования изображений», командой меню «Изображение» > «Размеры...».

Необходимо отметить, что результаты любой графической коррекции касаются только загруженной копии изображения и для их сохранения в файл необходимо воспользоваться кнопкой «Сохранить» на панели инструментов, или соответствующей командой (меню «Файл»). Иначе все они будут утеряны при переходе на следующее крыло.

Нумерацию точек можно показать/убрать командой  на панели инструментов.

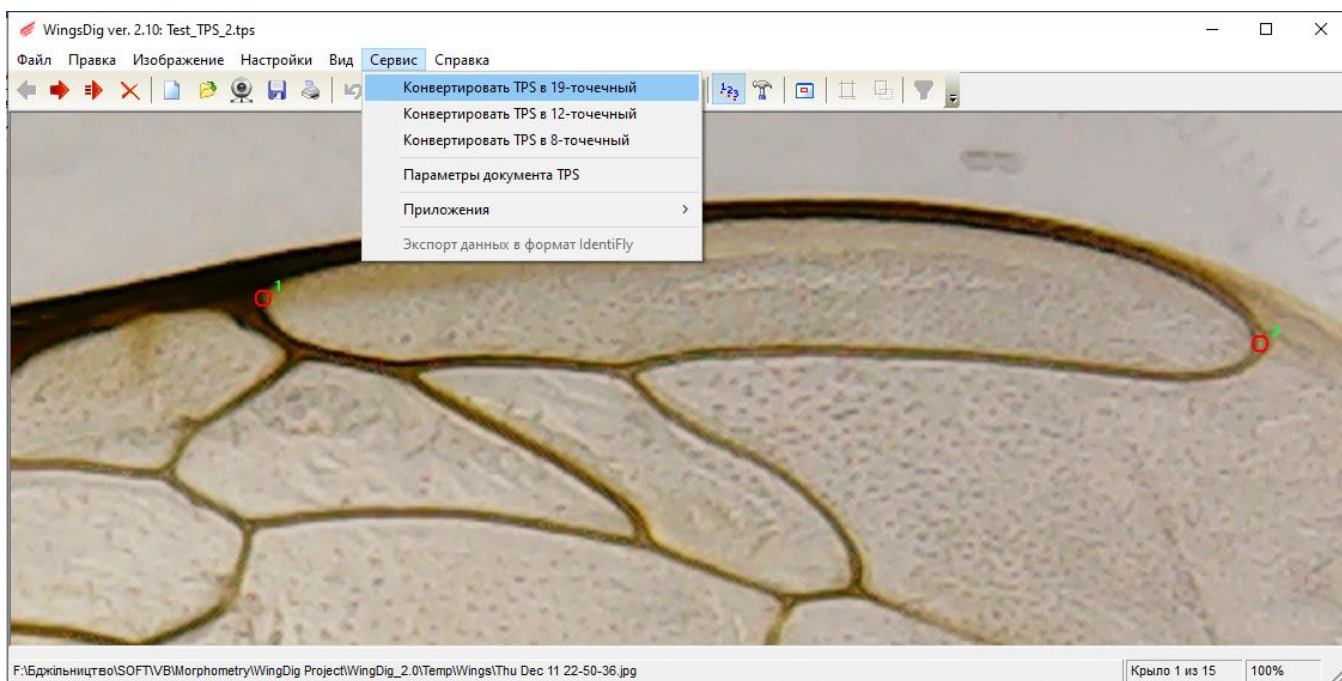
При ручной оцифровке иногда возникает ситуация, когда пользователь пропустил какую-то точку или поставил лишнюю. Чтобы исправить эту ситуацию, переводим программу в режим редактирования точек с помощью кнопки  панели инструментов. Для первого случая находим точку, следующую за пропущенной и правой клавишей мыши вызываем на ней контекстное меню, где выполняем команду «Вставить точку». Вновь точка получит номер редактируемой, а номера для остальных, включая редактируемую, будут увеличены на единицу.





Для противоположной ситуации, вызываем контекстное меню на излишней точке и выполняем команду «Убрать точку».

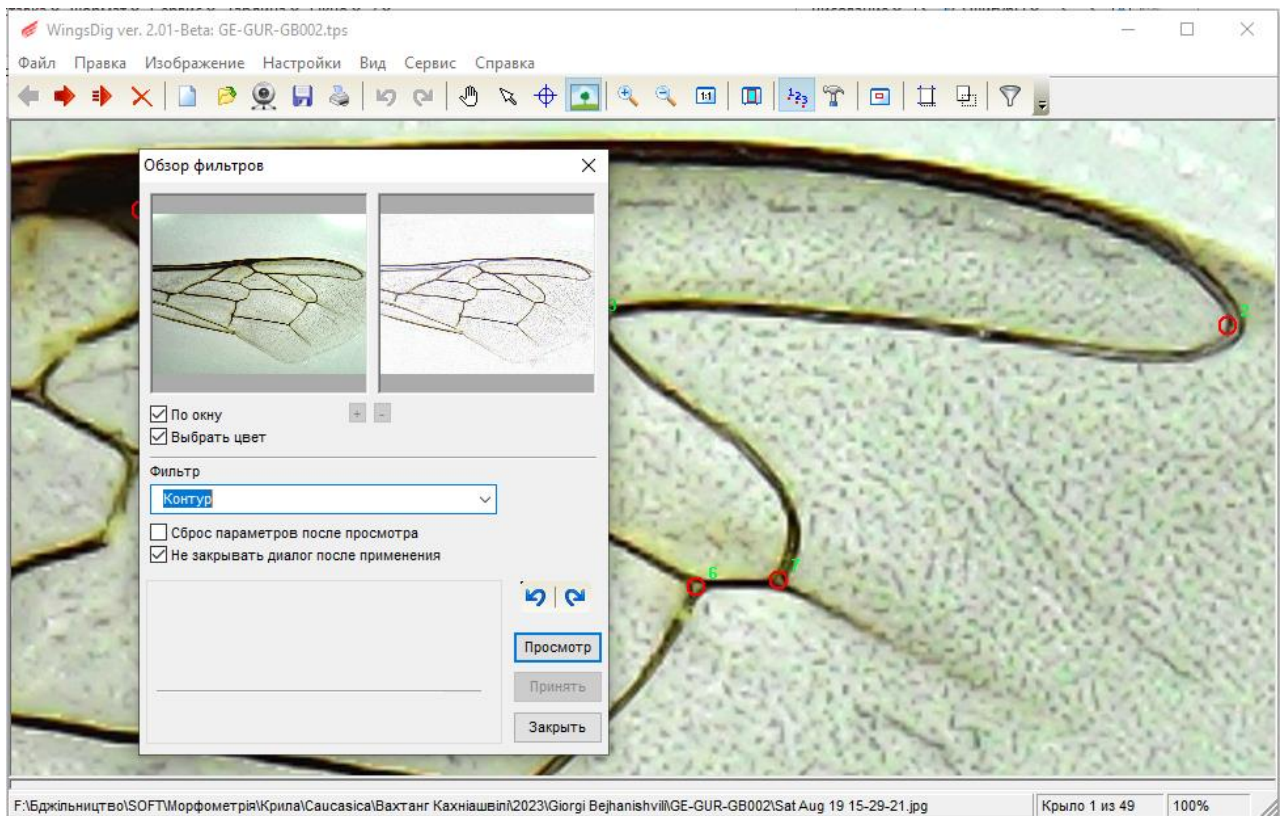
10. Конвертирование существующего файла TPS

Если есть сохраненный или вновь созданный TPS, содержит хотя бы по 2 точки на крыло, то программа может автоматически дополнить его до 8, 12 или 19 точек на крыло. Конечно же, некоторые новые точки придется немного подкорректировать даже при условии, что выбрана опция применения алгоритма компьютерного зрения для корректировки добавляемых точек (окно «Параметры точек»). Соответствующие команды конвертирования TPS находятся в меню «Сервис»:



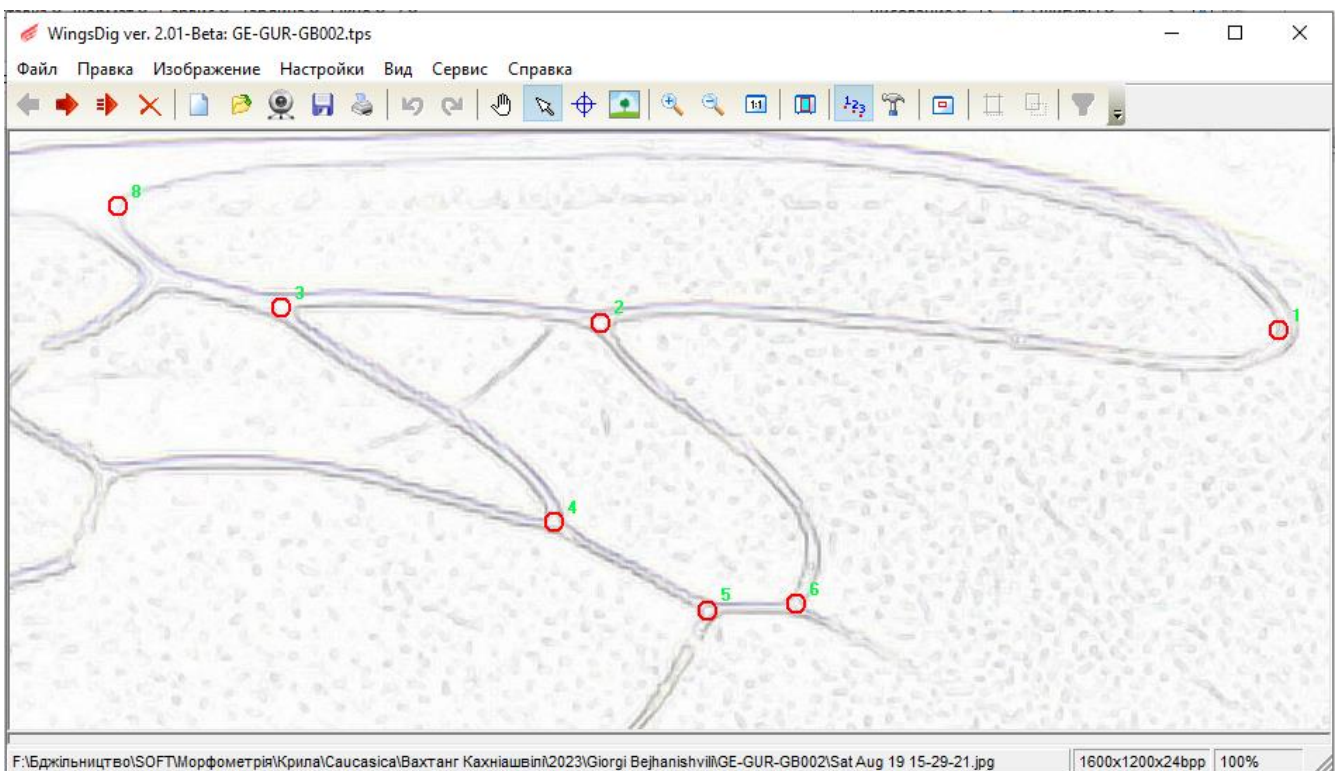
11. Редактирование качества изображений

Для улучшения качества изображений и некоторых других операций над графическими файлами, в программе реализован соответствующий режим работы, вызываемый кнопкой  панели инструментов, или соответствующей командой меню "Правка". Кроме набора стандартных функций выделения, обрезки, копирования-вставки, реализована возможность обработки изображений при помощи графических фильтров. Диалоговое окно с перечнем реализованных фильтров вызывается кнопкой  панели инструментов, а некоторые из наиболее употребляемых фильтров можно выполнить с помощью команды меню "Изображение" > "Фильтр...".



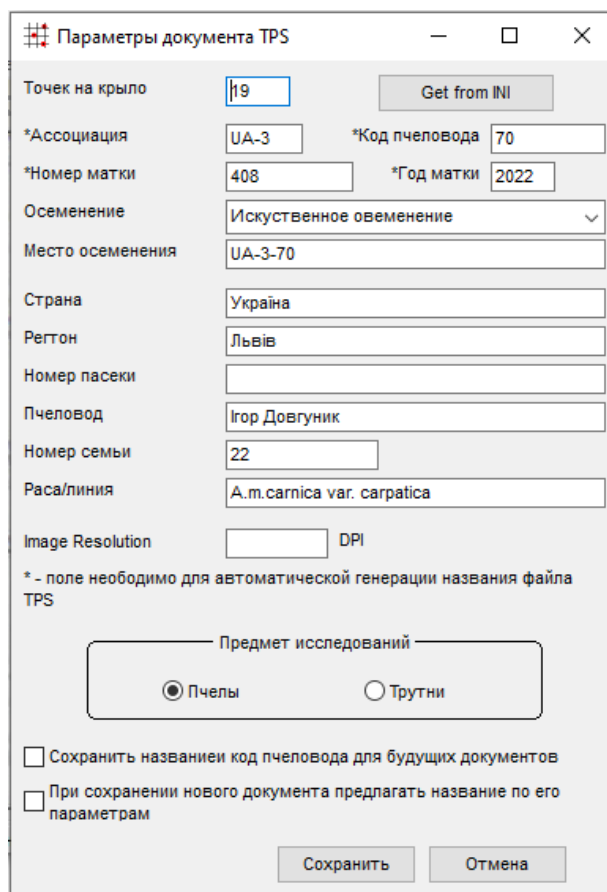
Использование фильтров может существенно улучшить качество изображений крылышек, что обеспечит более качественное позиционирование точек. Также они могут быть полезны для других прикладных целей – иллюстрирование публикаций и т.д.

Ниже представлен пример поочередного применения фильтров "Контур", "Контраст" и "Оттенки серого". Вид изображения до применения фильтров наблюдаем на рисунке выше, на заднем плане, под окошком "Обзор фильтров"



12. Редактирование метаданных в файле TPS

В программе WingsDig реализована возможность хранения в файле TPS дополнительной информации относительно опытной пробы, не нарушая спецификацию файлов TPS. Программа MorphoXL использует эту информацию для автоматического заполнения соответствующих полей на главной странице морфометрического отчета. Также, благодаря этой дополнительной информации, программа MorphoXL автоматически переключает режимы работы между исследованиями трутней и пчел, сообщая об этом пользователю. Редактирование таких метаданных в программе WingsDig выполняется командой меню "Сервис" > "Параметры документа TPS".



Параметры документа TPS

Точек на крыло:

*Ассоциация: *Код пчеловода:

*Номер матки: *Год матки:

Осеменение:

Место осеменения:

Страна:

Регтон:

Номер пасеки:

Пчеловод:

Номер семьи:

Раса/линия:

Image Resolution: DPI

* - поле необходимо для автоматической генерации названия файла TPS

Предмет исследований:

☒ Пчелы ☐ Трутни

☐ Сохранить название код пчеловода для будущих документов

☐ При сохранении нового документа предлагать название по его параметрам

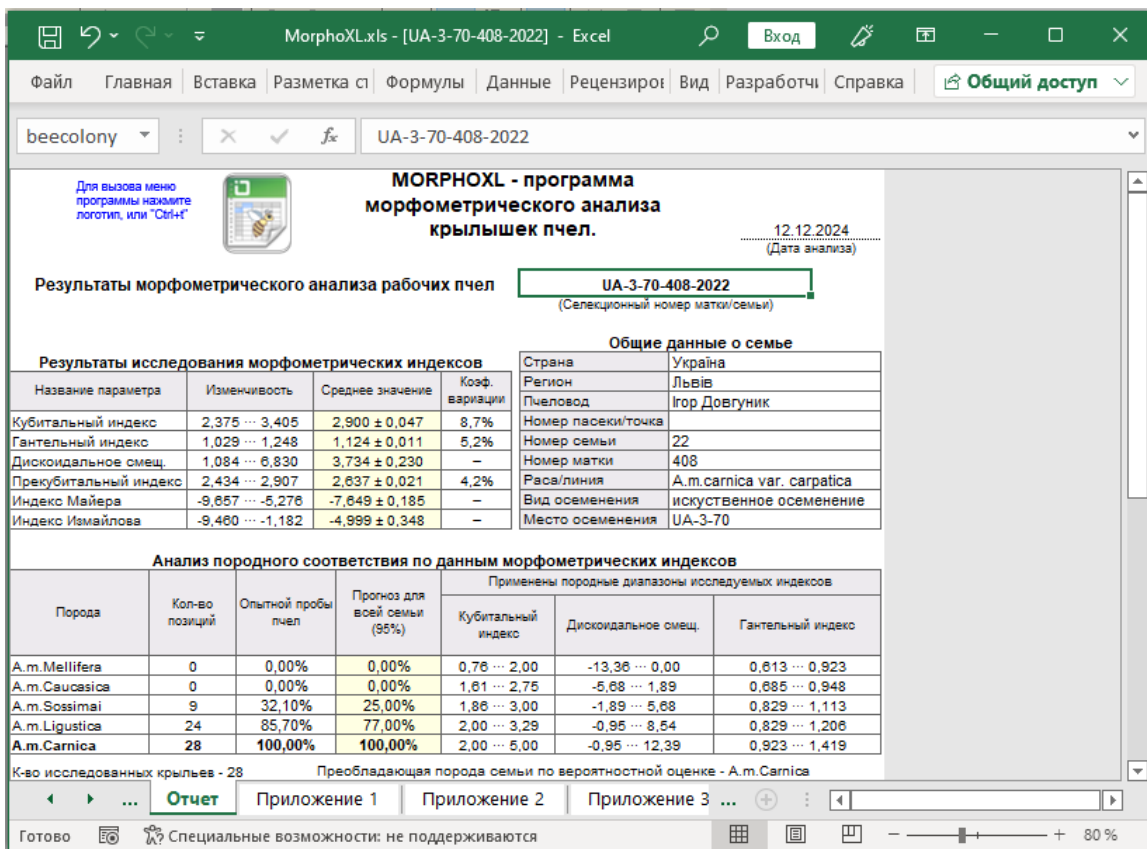
Если в диалоговом окне поля со звездочкой заполнены правильно и включена опция "При сохранении нового документа предлагать название по его параметрам", то в диалоговом окне сохранения программа WingsDig предложит автоматически сгенерированное название файла TPS в стиле кодификации BeeBreed. То есть в данном случае программа предложит название "UA-3-70-408-2022.tps".

13. Анализ результатов оцифровки

Для анализа результатов оцифровки как завершающего этапа морфометрического исследования крылышек отобранной пробы пчел используется программа под названием MorphoXL, которая находится в папке плагинов программы WingsDig. Наиболее развернутый анализ программа MorphoXL выполняет для 19-точечных исследований, где, по данным геометрической морфометрии, выполняется анализ породной принадлежности опытной колонии, а по ряду индексов классической морфометрии выполняется оценка селекционной пригодности матки-основательницы этой колонии. При этом 19-точечные исследования могут быть выполнены как в стиле протокола DAWINO (файлы "*.txt", "*.csv", "*.tps"), так и в стиле программы IdentiFly – графические файлы формата "*.png", содержащие данные о результатах оцифровки.

Кроме того, в программе WingsDig есть возможность отправить результаты оцифровки в программу MorphoXL непосредственно, минуя этап сохранения этих результатов в файл. Это может быть полезно в процессе работы над пробой, поскольку в этом режиме на анализ в MorphoXL автоматически направляется только оцифрованная часть пробы. Таким образом мы можем оценить целесообразность продолжения работы над пробой и особенно, если эта проба достаточно объемна. Для выполнения этого действия выполните команду меню "Сервис" > "Приложения" > "Открыть в MorphoXL". Если пользователь уже заполнил метаданные (предыдущий раздел), то и они попадут в отчет MorphoXL. Ниже приведено окно программы MorphoXL с результатами анализа данных,

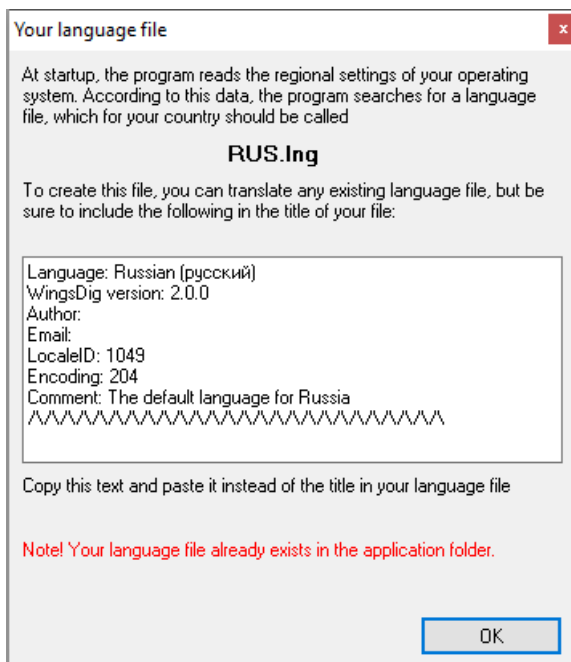
динамически отправленных из программы WingsDig.



Примечание: Подробная инструкция по работе с программой MorphoXL находится в папке этой программы, которая находится в папке “Plugins”.

14. Локализация программы WingsDig

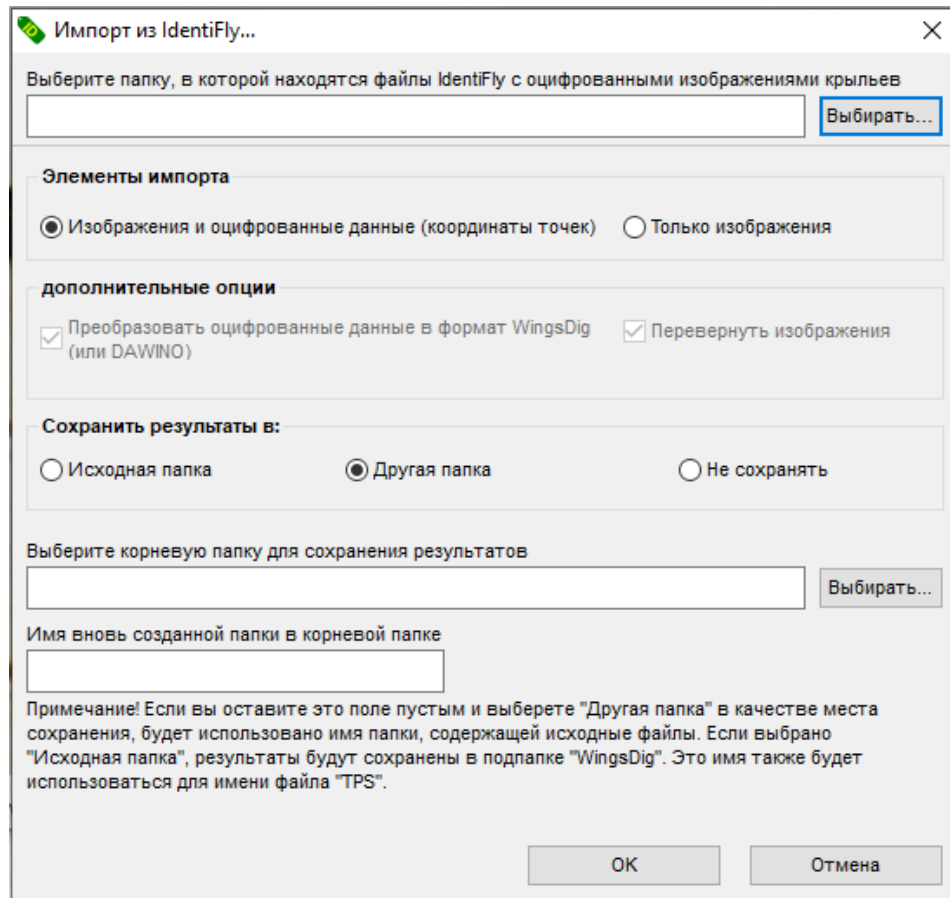
В программе WingsDig реализована поддержка многоязычия интерфейса. Пользователь может самостоятельно локализовать программу на местный язык, создав соответствующий языковой файл и поместив его в папку программы. Изменение языка интерфейса выполняется командой меню "Настройки" > "Язык интерфейса". Для локализации программы, пользователь может вызвать соответствующее справочное окно, выполнив команду меню "Справка" > "О языковом файле (*.lng)".



15. Обмен данными с программой IdentiFly

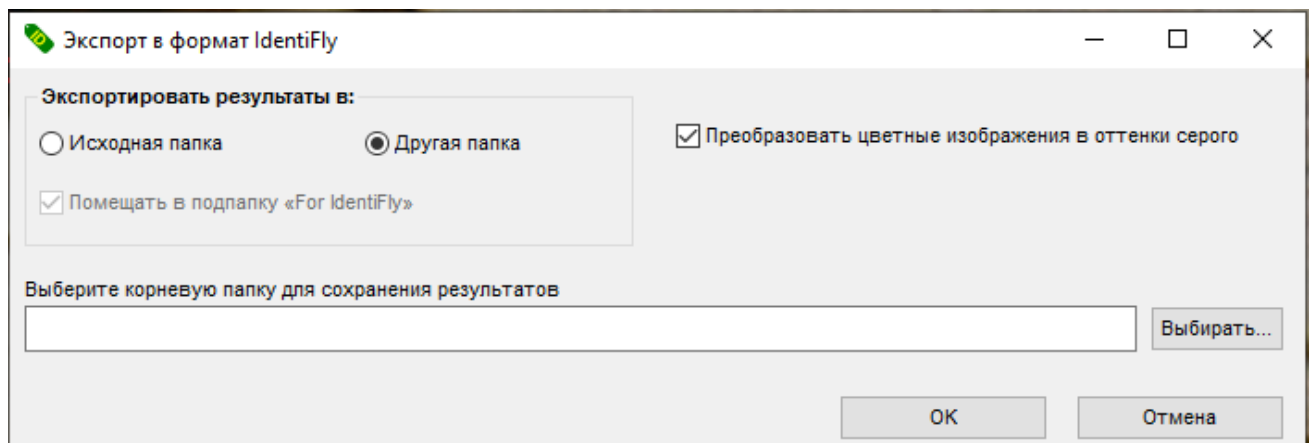
В программе WingsDig реализована возможность конвертации и обмена данных оцифровки (импорт/экспорт) с программой IdentiFly.

Получение данных выполняется командой меню "Файл" > "Импорт из IdentiFly (файлы *.dw.png)". В диалоговом окне импорта указывается местоположение исходных данных, а также другие параметры получения и конвертации.



По результатам импорта все изображения крыльев вращаются по горизонтали на 180 градусов и хранятся в указанном месте в графическом формате JPG. А данные оцифровки конвертируются в стандартный для WingsDig формат DAWINO и хранятся во вновь созданном файле TPS.

Экспорт данных осуществляется командой меню «Сервис» > «Экспорт данных в формат IdentiFly». В диалоговом окне экспорта указываются необходимые параметры конвертации данных.



По результатам экспорта все изображения крыльев будут обращены по горизонтали на 180 градусов и

сохранены в указанном месте, в графическом формате «PNG». Также эти графические файлы будут содержать приведенные в формат IdentiFly результаты оцифровки.

16. История изменений

21.12.2024 – При автоматической расстановке точек по внутреннему шаблону реализована корректировка точек по алгоритму компьютерного зрения.

Создана возможность операций импорта/экспорта данных оцифровки с программой IdentiFly.

Теперь если программа находится в режиме редактирования изображений, то кнопка «Сохранить» на панели инструментов выполняет сохранение изменений в текущем графическом файле (изображении крыла). Во всех других режимах программы кнопка «Сохранить» отвечает за сохранение изменений в файле «TPS».

Полностью обновлены алгоритмы конвертирования файлов TPS в меню «Сервис». Теперь можно конвертировать не только сохраненный, но и вновь созданный TPS, при условии оцифровки всех его крыльев до 2, 8, или 12 точек на крыле. То есть, имея всего по две точки на крыло, такой TPS можно одной командой конвертировать в 8, 12, или 19-точечный, включительно с коррекцией точек по алгоритму компьютерного зрения.

Исправлена не критическая ошибка в плагине MorphoXL.

30.12.2023 – В плагине MorphoXL реализован модуль геометрической морфометрии.

13.03.2023 – Реализована возможность сохранения в файлах TPS дополнительных метаданных по параметрам опытной пробы, не нарушая спецификацию файлов TPS.

28.12.2022 – Создан режим динамического общения с программой MorphoXL. Превращение программы MorphoXL в плагин WingsDig.

06.12.2021 – Итог нескольких очередных версий, не получивших публичное распространение. Это режим редактирования графики, поддержка многоязычия интерфейса, непосредственное взаимодействие с USB микроскопом и без посторонних средств, ряд новых сервисных функций для более удобного создания и конвертации файлов TPS. Устранение ошибок и улучшение нескольких внутренних алгоритмов.

07.03.2019 – Реализована возможность выбора многих файлов изображений в стандартном диалоговом окне (меню “Файл” > “Открыть”). Увеличена скорость прокрутки изображений при помощи колеса мышки и стрелками навигации на клавиатуре.

Замечания, предложения или информацию об ошибках программы прошу отправлять по электронному адресу:

dovgunykigor@gmail.com

Игорь Довгунук, Львов, 2019 – 2023

ОБ'ЄДИНЕННЯ МАТКОВОДІВ УКРАЇНИ