

Altium Designer. Новые возможности 18-й версии



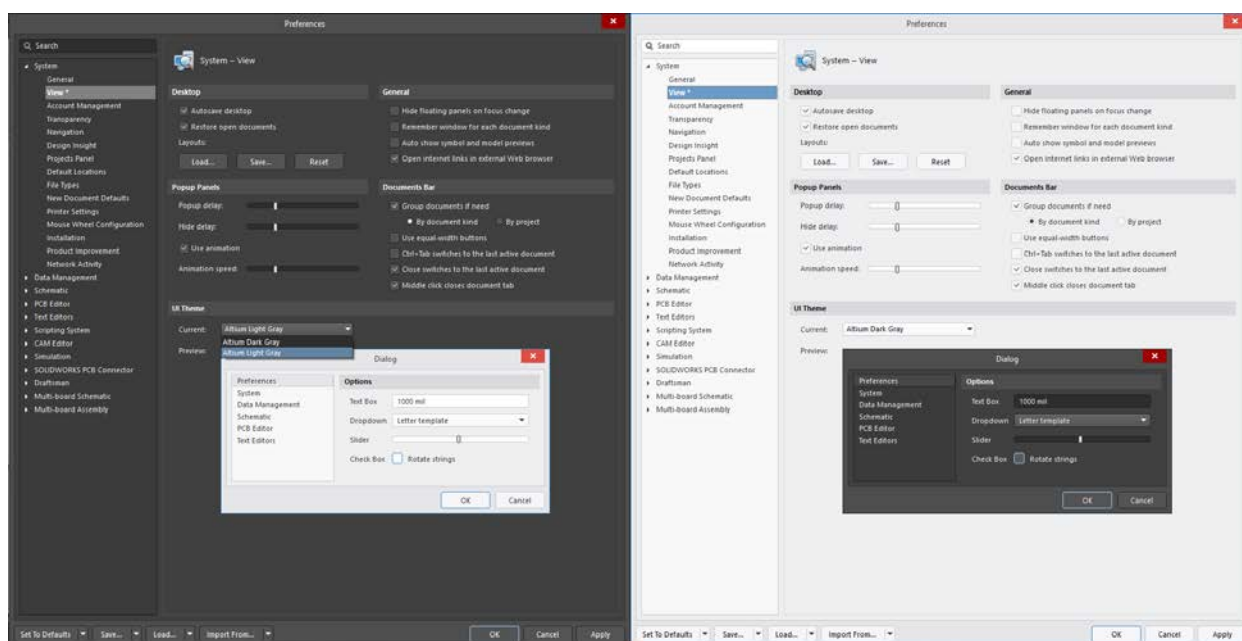
Андрей Савкин

Руководитель направления
ECAD Группы компаний SWR
(ранее SolidWorks Russia)

Проектирование печатных плат является одним из ключевых направлений современной электронной промышленности. С текущими тенденциями увеличения плотности установки компонентов, а также возрастания скорости передачи данных разработчикам радиоэлектронной аппаратуры необходима более универсальная и быстродействующая комплексная система автоматизированного проектирования. Компания Altium Limited, мировой разработчик в области автоматизации проектирования электронных устройств, в конце 2017 года анонсировала о выходе нового программного продукта для проектирования печатных плат – **Altium Designer 18**. Основным вектором развития в представленном релизе является расширение существующего функционала, а также устранение ранее выявленных проблем. На сегодняшний день уже появилась 6-минорная версия **Altium Designer 18.1.6.161**.

Основные нововведения

С появлением 18 версии в Altium Designer кардинально изменился интерфейс, цветовая схема перешла из «светлой» в «темную». Для первых минорных версий не было возможности поставить «светлую» схему, но с появлением последней версии привыкшим работать со «светлым» интерфейсом пользователям эту возможность вернули.



Изменения пользовательского интерфейса **Altium Designer 18** коснулись не только цветовой схемы. Появились новые панели, переконфигурированы уже существующие, от некоторых редко используемых панелей отказались вовсе. Например:

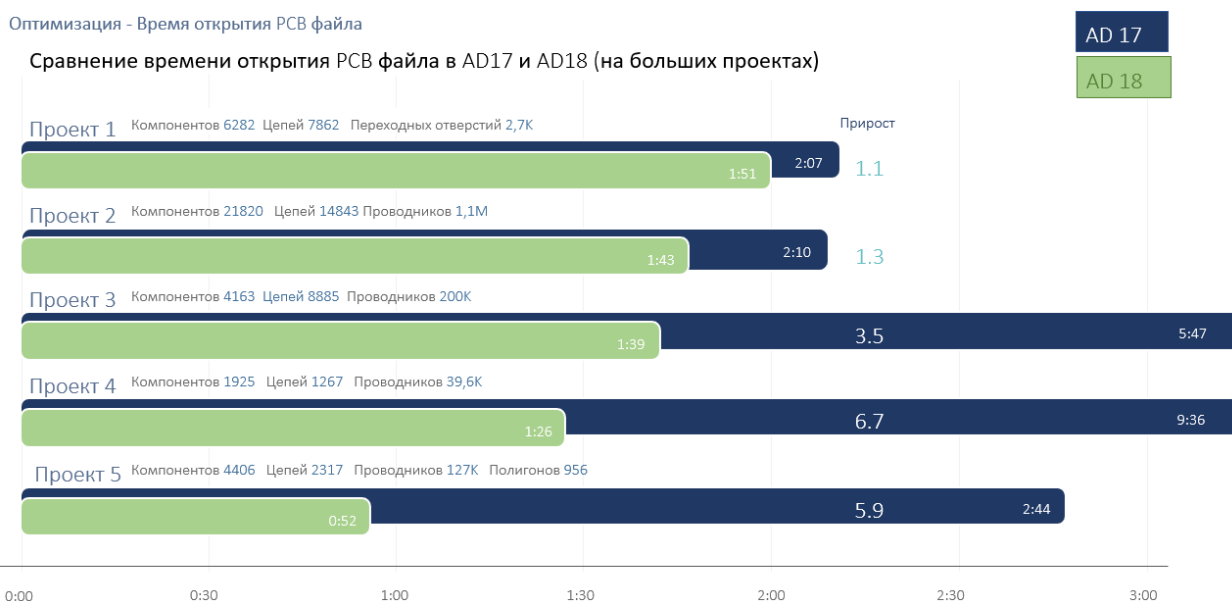
- Новая панель **Properties** (Свойства) устраняет потребность в диалоговых окнах для объектов, что значительно ускоряет и упрощает их размещение и редактирование. В этой новой панели собираются все родительские и дочерние свойства, что делает ее оптимальной точкой доступа к этим свойствам. Также в панель добавлена возможность изменять строки данных с помощью формул и пакетной замены.
- На новой панели инструментов **Active Bar** упорядочены элементы управления размещением объектов в редакторе платы, редакторе схемы, Draftsman и документах библиотек.

Обновления затронули механизм задания дифференциальных пар. Благодаря этому классы дифференциальных пар теперь можно задавать на уровне схемы через добавление типа классов **Diff.PairNetClass** к директиве дифференциальной пары.

Полностью переработана архитектура приложения. Был произведен процесс перехода от 32-битной к 64-битной архитектуре с усовершенствованным кодом, переписанным на язык C#. Благодаря этому удалось существенно оптимизировать использование памяти и более эффективно задействовать многопоточное исполнение процессов вычисления. Это новшество позволило 18 версии **Altium Designer** задействовать больший объем оперативной памяти компьютера для быстрой и эффективной обработки сверхплотных печатных плат, а также иерархических проектов. Повышение скорости работы положительно сказалось на времени загрузки и открытия проектов по сравнению с **Altium Designer 17**. Оптимизированы процессы внесения изменений в проект и перемещения элементов на плате. Увеличена скорость интерактивной трассировки. Использование оптимизированных алгоритмов многопоточности позволило сократить время на компиляцию проектов, перезаливку полигонов, проверку проектных правил, создание выходной документации (BOM-файлов, Gerber-файлов, чертежей печатных плат).

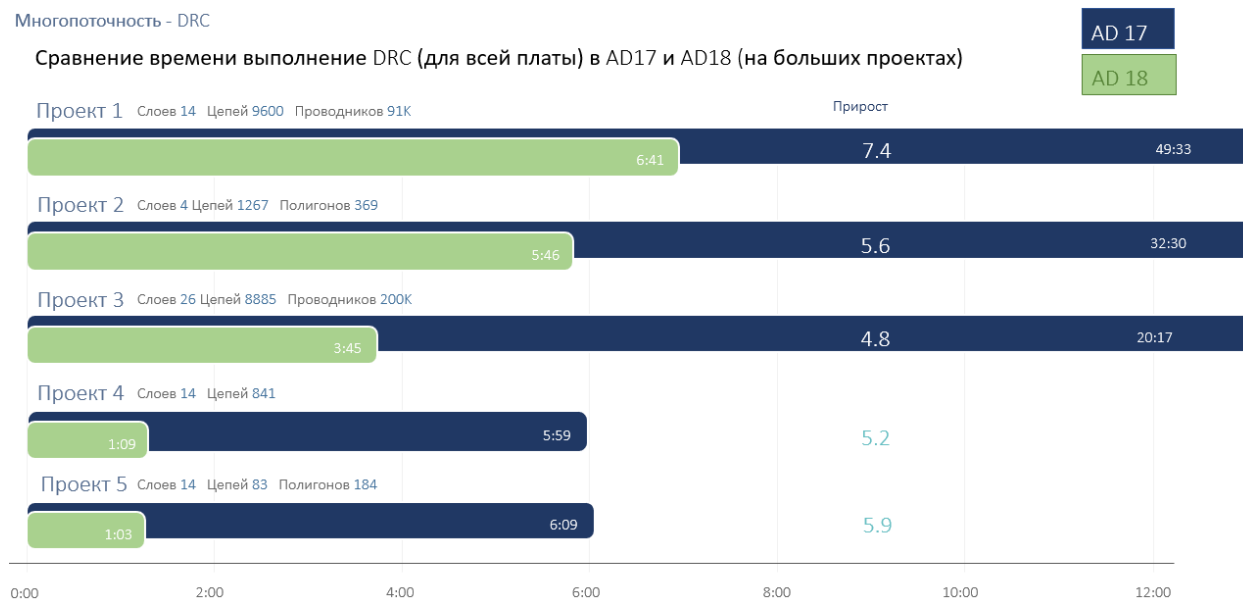
Оптимизация - Время открытия PCB файла

Сравнение времени открытия PCB файла в AD17 и AD18 (на больших проектах)



Многопоточность - DRC

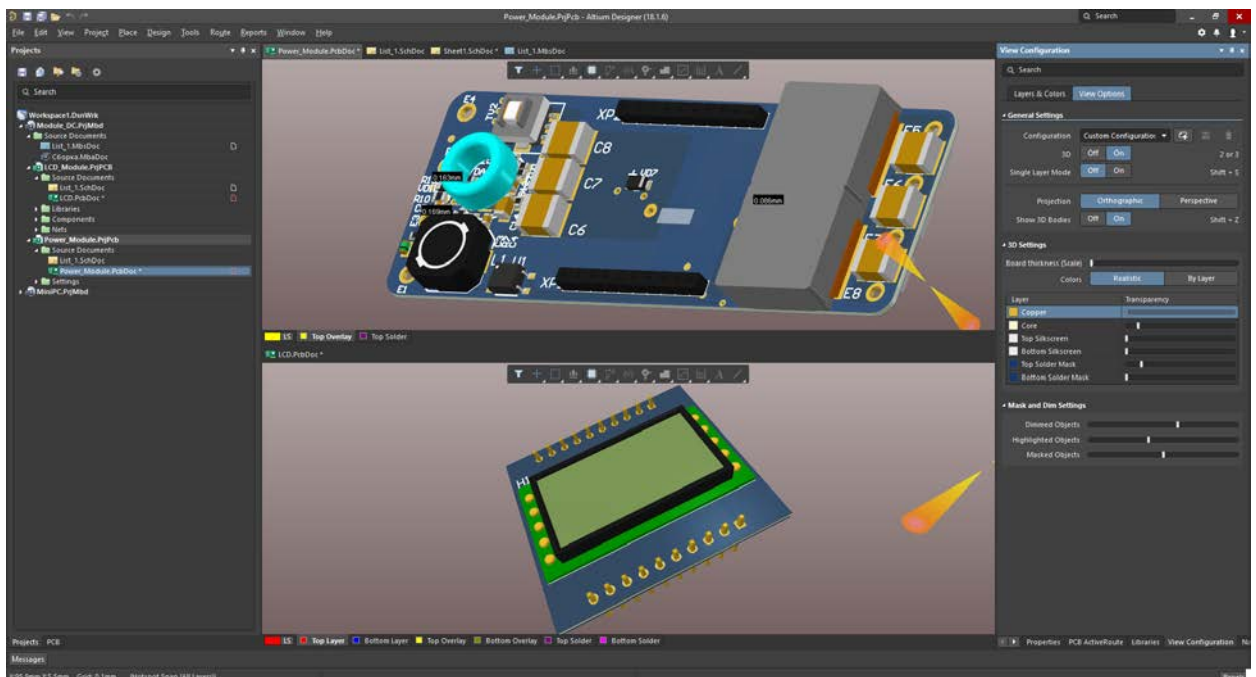
Сравнение времени выполнения DRC (для всей платы) в AD17 и AD18 (на больших проектах)



Многомодульные проекты

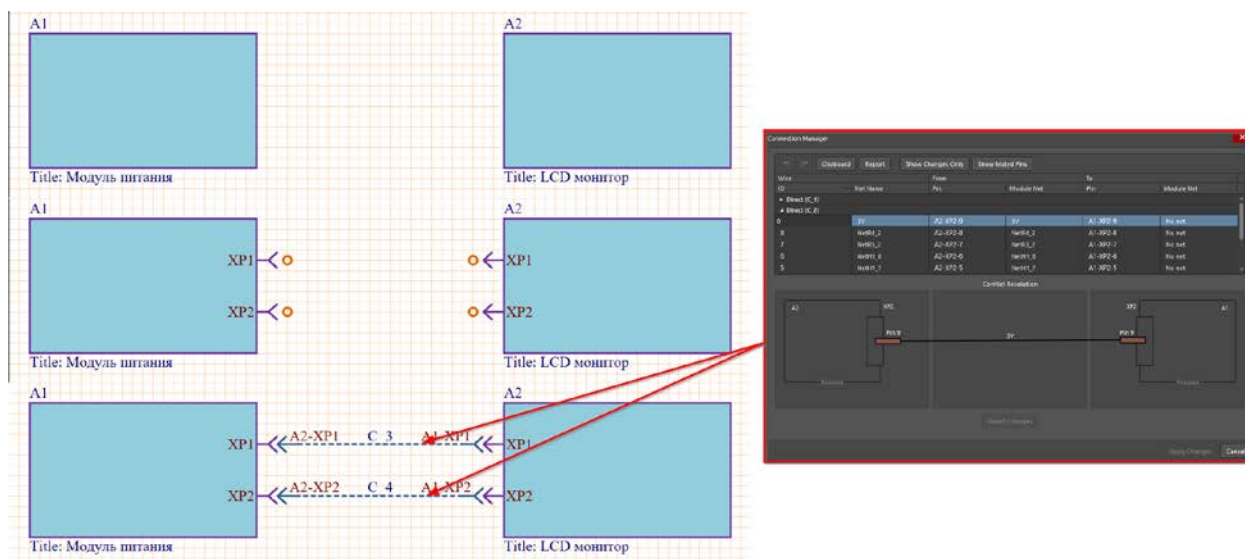
Отдельно хочется рассмотреть совершенно новый инструмент, появившийся в **Altium Designer 18** версии. В нем появилась возможность проектировать многомодульные электронные изделия. Проектирование даже одной печатной платы достаточно трудоемкий процесс, но современные электронные устройства состоят из нескольких плат. Создание таких многоплатных устройств в разы увеличивает время проектирования электронного изделия. Ведь при проектировании такого вида устройств необходимо учитывать много аспектов от выбора вариантов соединения платы между собой (будь то соединение контакт в контакт, либо соединение с помощью жгута или шлейфа) до взаимного расположения печатных плат в составе корпуса. Для проектировщиков таких изделий важно иметь под рукой инструмент, который позволит комплексно решить данные задачи. Благодаря появлению в **Altium Designer 18** нового типа проектов под названием **Multi-board design** удалось решить задачу проектирования многомодульных конструкций. Работа с несколькими платами в одной среде позволяет разработчикам управлять соединениями, синхронизировать смены межмодульных контактов, а также моделировать конструкции в трехмерном исполнении. Все платы, входящие в состав прибора, имеют четкую иерархическую структуру. Самый верхний уровень представлен структурной схемой прибора, в которой отображены все модули и соединения между ними. На уровень ниже идут знакомые по предыдущим версиям проекты печатных плат. Каждый проект печатной платы содержит минимальный необходимый набор данных, а именно схема электрическая принципиальная и связанная с ней топология печатной платы.

Рассмотрим применения функционала **Multi-board design** для реального проекта. Возьмем блок питания, состоящий из двух связанных между собой печатных плат. Первая плата является понижающим DC/DC конвертером напряжения, вторая плата представляет собой модуль с мультифункциональным монохромным LCD дисплеем.



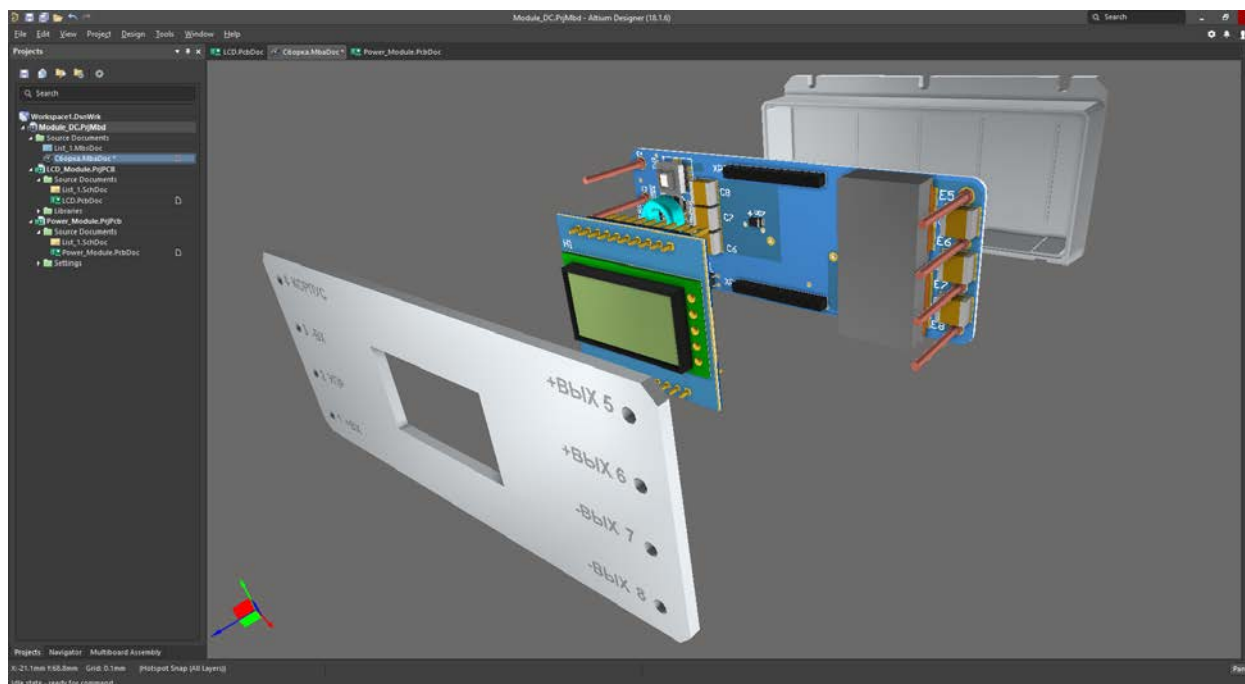
Обе платы являются отдельными самостоятельными проектами **Altium Designer**. На обе платы созданы схемы электрические принципиальные. По этим схемам проведено топологическое проектирование печатных плат. Но также эти два самостоятельных проекта являются дочерними проектами для электронного модуля. Для создания структурной схемы электронного модуля необходимо создать **Multi-board design Project** и внести существующие проекты печатных плат в состав многоплатного проекта. В каждой печатной плате должен содержаться хотя бы один разъем для соединения печатных плат контакт в контакт. Для того чтобы система понимала, что разъем отвечает за межплатное соединение в его свойствах необходимо создать системный параметр и указать ему значение **Connector**. После этого система начнет понимать, что данный

разъем служит для соединения с другой платой и будет использовать его выводы для межплатного соединения. После того как заданы разъемы на печатных платах для внутримодульного соединения необходимо добавить условно-графическое отображение (далее УГО) каждого модуля на структурную схему прибора. Для этого необходимо воспользоваться командой **Insert Module** обозначить графические границы модуля и в свойствах модуля указать какой дочерний проект печатной платы этот модуль описывает. После этого необходимо передать информацию о разъемах, используемых на печатной плате дочернего проекта. Эту информацию можно зачитать автоматически, используя инструменты **Multi-board**, а именно команду **Import from child projects**. На каждом модуле автоматически появятся разъемы, которые будут использоваться для межплатного соединения. Для каждого вывода модуля необходимо дополнительно указать его тип (папа/мама) для корректного отображения на структурной схеме прибора. После того как все используемые печатные платы прибора отображены в виде УГО, и на каждом УГО показаны разъемы и указаны их типы, необходимо произвести межплатные соединения.



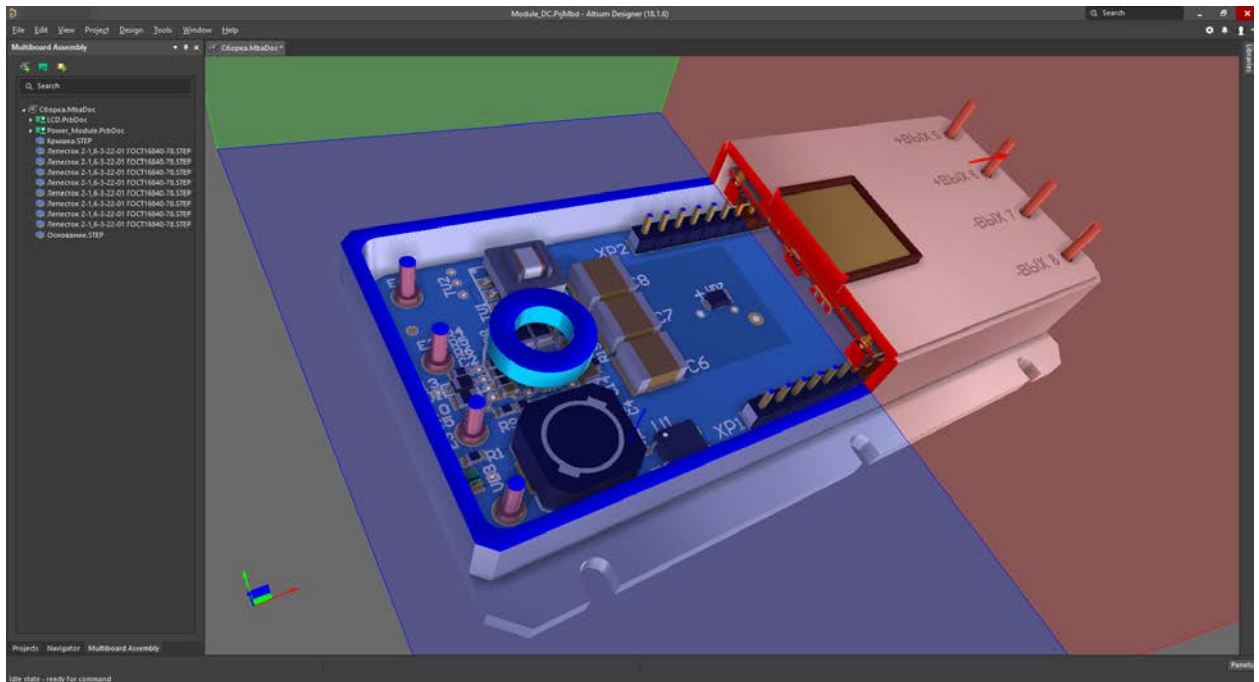
Также в инструменте **Multi-board design** есть возможность отслеживания изменений в соединителях дочерних проектов, что в свою очередь позволяет оперативно принимать решение на структурной схеме прибора. Благодаря инструменту **Connection Manager** мы можем в табличной форме увидеть всю информацию о существующих межплатных соединениях проекта и отследить конфликтные связи. Если на уровне структурной схемы прибора провести изменения о межплатных соединениях (например, поменять контакты местами в соединителе), то потом эти изменения можно транслировать на дочерние проекты. Тем самым реализуется двусторонний обмен данными между структурной схемой прибора и дочерними проектами, входящими в его состав. Более того инструмент **Connection Manager** позволяет вывести информацию о межмодульных соединениях в табличной форме нейтрального формата **Microsoft Office Excel**. Данные из этой таблицы могут быть использованы для проведения электрожгутового проектирования прибора в других специализированных системах автоматизированного проектирования, например, в модуле **SWR-Электрика**.

После того как создана структурная схема прибора можно приступить к шагу компоновки печатных плат внутри прибора. Для этого необходимо в дерево проекта **Altium Designer** добавить новый файл **Multiboard Assembly**. В данный файл необходимо загрузить 3D модели печатных плат, входящих в состав прибора. Каждая модель печатной платы содержит 3D модели электронных компонентов, при условии, что для каждого компонента, используемого на плате, в топологическое посадочное место, на уровне библиотеки, заложена объемная геометрия этого компонента. Дополнительно в файл сборки электронного модуля можно добавить отдельные сборки других модулей в родном формате **Altium Designer**. Кроме того, есть возможность добавлять части корпуса прибора в нейтральном формате STEP, смоделированные в механических системах автоматизированного проектирования, например, **SolidWorks**.



В модуле **Multiboard Assembly** имеются инструменты, которые позволяют провести позиционирование объектов относительно друг друга. Название первого инструмента **Object Gizmo**. Этот инструмент позволяет изменять ориентацию объекта сборки в рабочем пространстве. Если выбрать определенную ось, то можно сместить объект по этой оси. Изменение координат объекта по оси возможно, как в положительную сторону, так и в отрицательную. Для вращения объекта вокруг его осей используются дуги. Если оси объекта приблизить к осям рабочего пространства, то они выровняются автоматически. Вторым инструментом является возможность выравнивания объектов между собой. На момент написания статьи есть только два варианта выравнивания: совмещение плоскостей, совмещение осей. Инструмент совмещение плоскостей позволяет провести ориентацию второго объекта в плоскости первого. Инструмент совмещение осей позволяет провести ориентацию второго объекта вдоль оси первого. Данных вариантов позиционирования объектов друг относительно друга достаточно для большинства проектов, но в будущем инструменты по вариантам позиционирования объектов в сборке будут расширяться.

После завершения компоновки печатных плат внутри корпуса прибора необходимо провести проверку на коллизии. Эту проверку пользователь может провести визуально, используя инструмент разреза сборки. С помощью разреза можно отобразить детали, скрытые другими деталями сборки. Перед этим необходимо задать плоскость разреза. Редактор сборки **Multiboard Assembly** позволяет задать плоскость разреза вдоль каждой из трех осей координат для определения разреза в одном, двух или трех направлениях. Положение разреза задается тремя цветными плоскостями. Положение каждой плоскости можно изменить, переместив ее за стрелку.



Но более правильно определять коллизии автоматическим способом. Для этого в редакторе сборки **Multiboard Assembly** имеется инструмент **Check Collisions**. Данная функция выявляет конфликты между различными составными частями электронного прибора. Проверка на коллизии выполняется как между установленными на печатной плате компонентами, так и между печатными платами и составными частями корпуса электронного изделия. Все найденные пересечения будут выделены цветом в сборке, а также в панели **Messages** для каждого конфликта будет текстовое описание.

Пересечения, найденные между компонентами на плате либо между компонентами разных плат можно поправить прямо из сборки, при этом нет необходимости переходить в топологию печатной платы. Для этого выделите модуль, который требует перестановки компонентов и активируйте команду **Edit Selected Part**. После этого на выбранном модуле появится возможность передвигать компоненты в рамках плоскости XY. Когда позиционирование компонента будет закончено и все коллизии исправлены, необходимо закончить редактирование компоновки печатной платы командой **Cancel Part Editing**. Изменение положения электронных компонентов будет отображаться не только в составе сборки прибора, но и передаваться в дочерний проект печатной платы.

Кроме коллизий между компонентами бывают пересечения электронных компонентов либо подложки печатной платы с частями корпуса прибора. Возможности по редактированию частей корпуса в системе автоматизированного проектирования Altium Designer на данный момент нет. Такие коллизии решаются либо использованием другой компонентной базы, либо изменением габаритов подложки печатной платы, либо редактированием частей корпуса прибора в специализированных механических системах автоматизированного проектирования, например, **SolidWorks**.

Заключение

Таким образом **Altium Designer 18** версии представляет собой комплексную систему проектирования печатных плат. В новой версии произошли кардинальные изменения в архитектуре самого ядра. Поддержка 64-разрядной архитектуры и многопоточного исполнения позволила увеличить быстродействие с большими и сложными проектами печатных плат. Изменения в интерфейсе положительно сказались на удобстве работе с программой. Необходимые инструменты упорядочены логически по разделам меню **Active bar**, это позволило получить более быстрый доступ к наиболее часто используемым функциям. Новая панель **Properties** объединила в себе диалоговые окна свойств различных объектов и панели **Inspector**,

что в свою очередь упростило доступ к атрибутам и параметрам любых объектов проекта. Введение модуля по работе с многоплатными проектами **Multi-Board Design** дало возможность создания формализованных структурных схем прибора с определением соединений между дочерними проектами печатных плат. Данный модуль дает возможность управлять электрическими соединениями, что в свою очередь позволяет определять связи между дочерними печатными платами и в случае необходимости менять их как на уровне структурной схемы проекта, так и на уровне проекта дочерней печатной платы. Использование улучшенного 3D движка не только ускорило процесс переключения из 2D- в 3D-представление для печатной платы, но и позволило визуализировать процесс компоновки конструкции электронного прибора с возможностью автоматической проверки на пересечения.

Группа компаний SWR (ранее SolidWorks Russia) продолжает работу по взаимодействию систем MCAD-ECAD. Технология сквозной интеграции программного комплекса SolidWorks и Altium Designer обеспечивает разработку изделия схемотехниками и топологами в едином информационном пространстве предприятия, согласно которой электронные компоненты и проекты Altium Designer хранятся и управляются в SolidWorks Enterprise PDM с учетом версионности, разграничения пользовательских прав и доступа к единым библиотекам проектирования.