

Altium Designer: автоматизированный выпуск проектных данных

Завершающей стадией процесса проектирования электронного модуля в ECAD-системах является выпуск двух комплектов документации для изготовления печатной платы и печатного узла. Оба комплекта содержат данные для технологической подготовки производства и конструкторскую документацию: файлы Gerber, файл для установки поверхностно монтируемых компонентов (Pick & Place), чертежи, спецификации и т. п. В связи с этим важно обеспечить последовательный процесс формирования документации из системы проектирования для ее простой организации, поиска и сборки. В статье рассмотрены ключевые элементы получения выходной документации из системы проектирования электронных устройств на базе печатных плат Altium Designer.

Павел Демидов

pavel.demidov@altium.com

Александр Фень

alexander.fen@altium.com

Типы выходных документов в Altium Designer

Поскольку в сфере производства печатных узлов существует множество технологий и методов, система Altium Designer позволяет создавать различные типы выходных документов. Ниже перечислены доступные в Altium Designer группы выходных документов и соответствующие им типы:

- выходные документы для изготовления печатного узла: файлы для установки поверхностно монтируемых компонентов (Pick & Place), отчет о контрольных точках (Testpoints);
- выходные документы для изготовления печатной платы: технологические файлы для заказа печатной платы в форматах Gerber RS-274X и Gerber X2, файлы IPC-2581, файлы для автоматизированной сверловки, файлы ODB++, и т. п.;

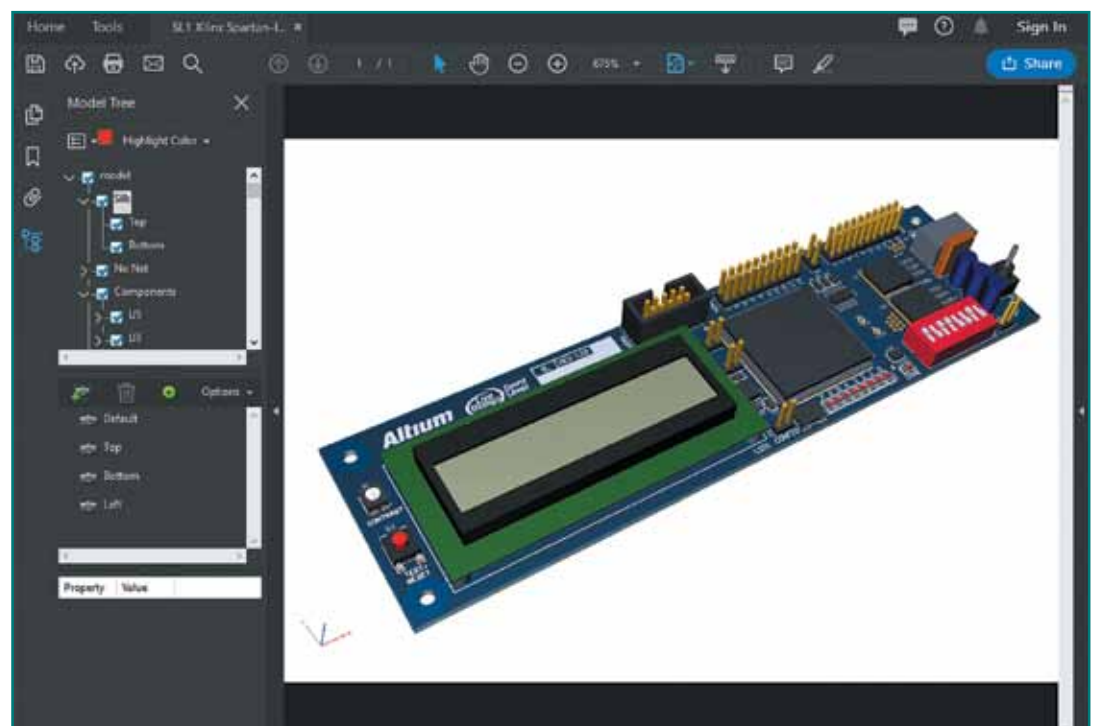


Рис. 1. Файл PDF 3D, открытый в Adobe Acrobat

- выходные документы: схемы, сборочные чертежи, распечатки платы, 3D-вид печатного узла, видео печатного узла, PDF 3D (с поддержкой масштабирования, панорамирования и вращения в Adobe Acrobat и деревом модели — рис. 1), распечатки схем;
- выходные документы с данными о списке соединений — описание логической взаимосвязи между компонентами проекта;
- выходные отчеты: спецификации, перечни исходных документов проекта, отчеты о цепях только с одним выводом, отчеты о проверке электрических правил;
- выходные файлы проверки;
- выходные данные экспорта.

Выходные документы можно получить напрямую из соответствующего редактора (например, редактора схем или плат) с помощью различных команд системного меню. Так, для получения файла автоматизированной сверловки достаточно открыть нужный документ платы и выбрать команду **File -> Fabrication Outputs -> NC Drill Files**. Будет открыто диалоговое окно для настройки выходного файла (рис. 2). После нажатия **ОК** соответствующий файл будет создан и добавлен в структуру проекта.

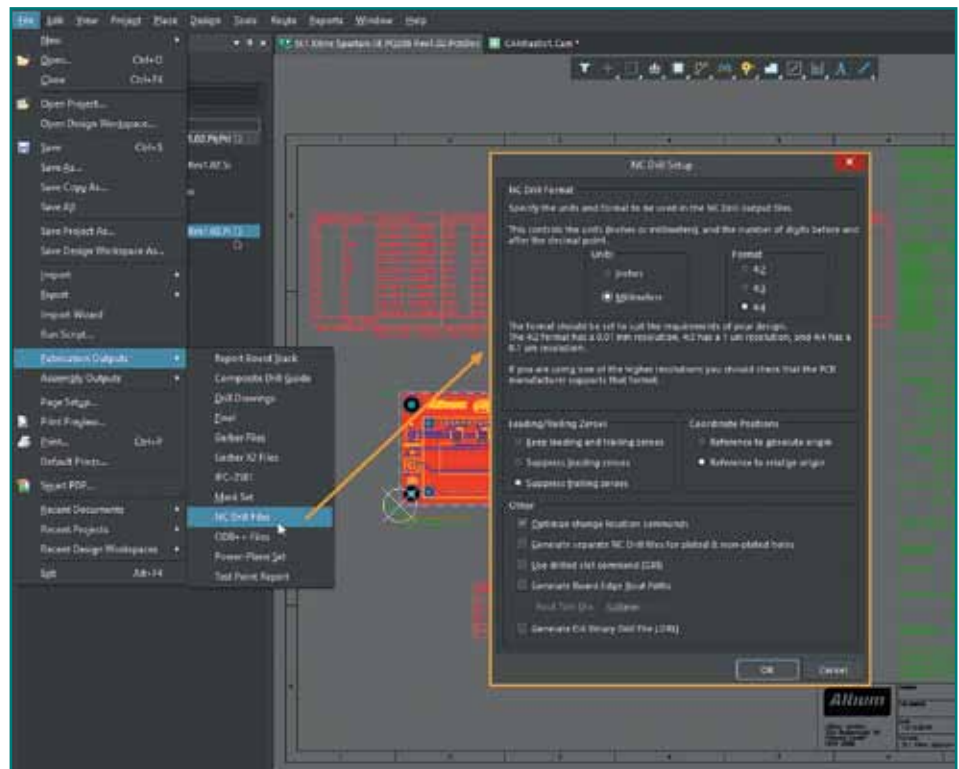


Рис. 2. Создание выходного документа напрямую из редактора

Формирование выходных документов посредством файлов OutJob

Данный способ удобен для получения отдельных выходных документов. Но, как правило, для производства печатной платы необходим целый комплект документации, и его получение таким образом становится достаточно трудоемким и затратным процессом, который к тому же не позволяет проконтролировать полную комплектацию. В связи с этим был разработан редактор Output Job (сокращенно OutJob) для составления задания на получение требуемого комплекта выходной документации. Результат работы редактора содержится в файлах типа *.OutJob. По сути, файл OutJob является набором предварительных настроек для множества выходных документов (рис. 3). Редактор позволяет настраивать и создавать весь комплект выходной документации из единого расположения. При необходимости множество выходных документов можно вывести в один файл — например, распечатки схем и плат добавить в один файл PDF. Файлы OutJob могут быть составной частью проекта Altium Designer, что позволяет с помощью шаблонов проекта (предварительно настроенные файлы) унифицировать и стандартизировать настройки и комплектность выходных документов в рамках творческих коллективов.

Настройка файла OutJob сводится к следующему алгоритму:

1. Добавление и настройка необходимых выходных документов — в файле OutJob все выходные документы сгруппированы в категории по типам: файлы для сборки, изготовления, файлы экспорта и т. п. Создание самого выходного документа происходит путем запуска соответствующего генератора (Output Generator), который в качестве источника данных использует определенный документ проекта.

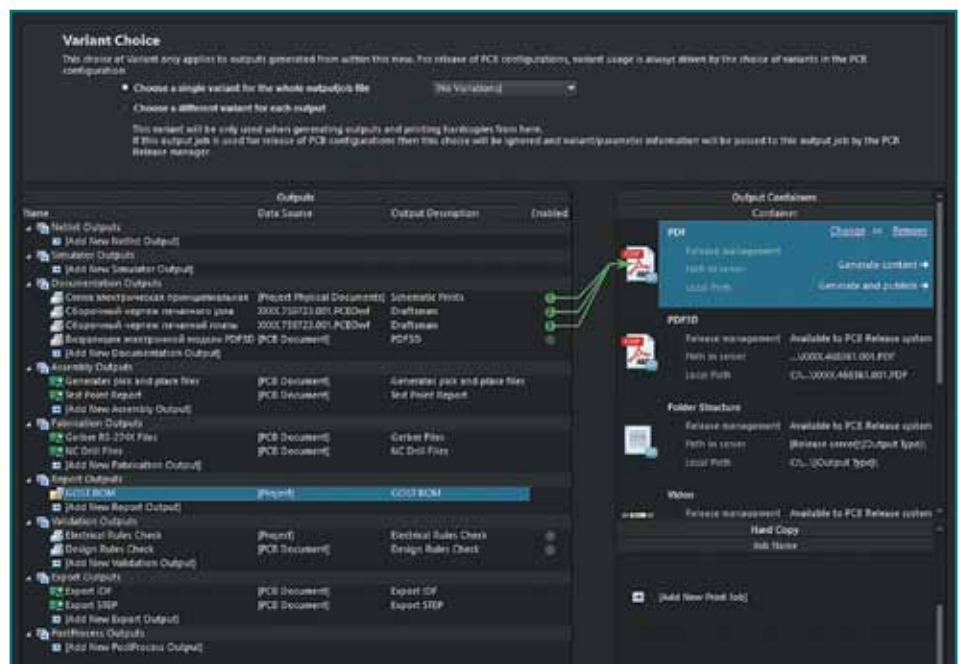


Рис. 3. Редактор файлов OutJob

2. Добавление и настройка формата выходных документов — создание любого выходного документа требует настройки необходимого формата файла выходного документа. В файле OutJob эта настройка осуществляется назначением выходного файла в соответствующий контейнер (Output Container — PDF, файловая структура, видео) или в твердую копию (Hard Copy, то есть вывод на печать). Одному типу контейнера или твердой копии может быть назначено множество выходных документов, и пользователь имеет возможность управлять тем, где и как будет создан выходной файл.

3. Настройка вариантов — Altium Designer позволяет создавать комплект выходной документации для базового проекта и/или для его определенного варианта исполнения.

После выполнения этих настроек достаточно выбрать контейнер и активировать команду **Generate** — будут созданы все выходные документы, назначенные текущему контейнеру. Таким образом, последовательно выбирая контейнеры, настроенные в файле OutJob, и выполняя команду **Generate** для каждого из них, можно создать полный комплект выходной документации проекта.

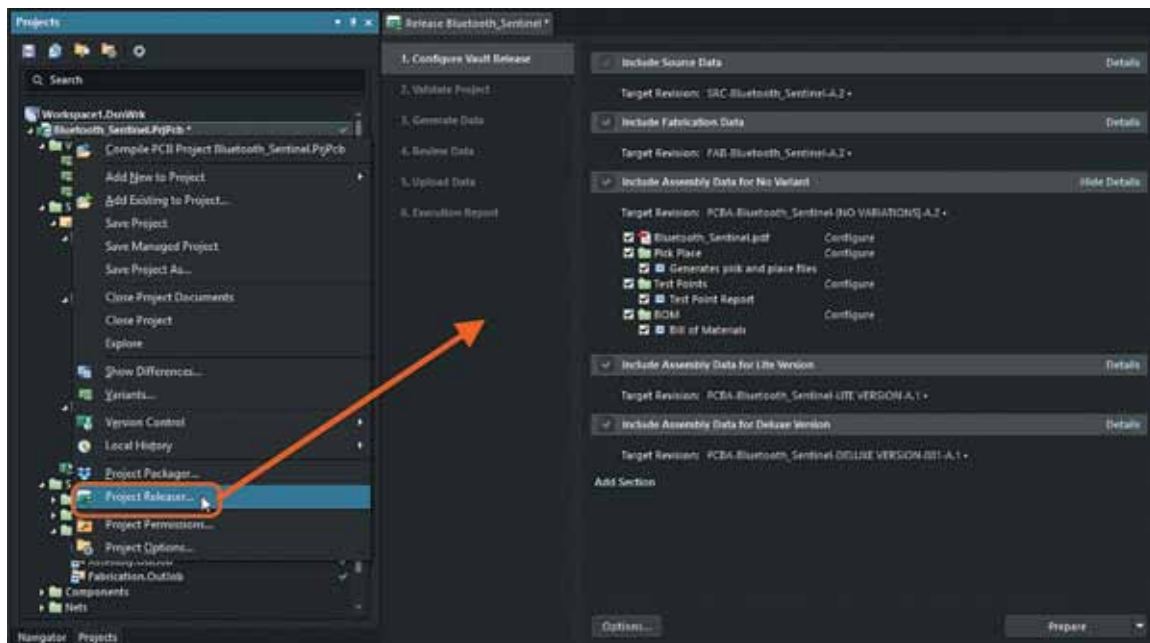


Рис. 4. Доступ к средству выпуска проектов Project Releaser

Выпуск проектов с помощью средства Project Releaser

Зачастую бывает необходимо создавать отдельные комплекты выходной документации для различных процессов, следующих за этапом проектирования (производство, сборка, испытания и т. д.), и настройки этих комплектов могут быть определены в различных файлах *OutJob* проекта. В Altium Designer одновременное формирование всех выходных файлов для различных процессов осуществляется в рамках выпуска проекта, за который отвечает средство выпуска проектов Project Releaser (рис. 4). В ходе данного процесса происходит создание «моментального снимка» исходных документов, который сохраняется вместе с выходными файлами, а также валидация проекта. Даже если проект не содержит файлы *OutJob*, система обнаружит это и предложит добавить файлы *OutJob* с настройками по умолчанию для создания комплектов документации, необходимой для изготовления печатной платы и печатного узла.

Очень мощным аспектом средства выпуска Project Releaser является обнаружение вариантов исполнения, заданных в проекте, и создание для каждого из них набора данных для изготовления печатного узла.

Средство Project Releaser позволяет управлять выпуском всех типов проектов плат: неуправляемые/не в системе контроля версий, под управлением внешней системы VCS или управляемые сервером данных. Предлагается два режима работы средства Project Releaser:

- управляемый (онлайн) режим — выпуск всех подготовленных данных в ревизии объектов на активный сервер управляемых данных. Необходимости запоминать ревизии объектов нет — средство выпуска контролирует их самостоятельно;

- неуправляемый (офлайн) режим — выпуск всех созданных данных в структуру папок или в *zip*-архив.

Процесс выпуска проектов осуществляется в несколько последовательных этапов (на примере онлайн-режима выпуска):

1. Настройка выпуска в хранилище (Configure Vault Release) — на этом этапе происходит указание, какие типы данных необходимо создать: исходные данные (создаются всегда), данные для изготовления печатной платы, данные для изготовления печатного узла (для базового проекта и всех обнаруженных вариантов), а также производится настройка именования ревизий выпускаемых объектов. Если обнаружится какая-либо проблема, будет предложено ее решение (например, сохранение локально измененных файлов и их передача в VCS).
2. Валидация проекта (Validate Project) — этот этап активируется автоматически, если в назначенных файлах *OutJob* содержится создание хотя бы одного отчета о проверке, с запуском соответствующих генераторов. Для перехода на следующий этап необходимо, чтобы были пройдены все назначенные проверки. Доступны следующие типы проверок:
 - отчет о различиях — использование модуля сравнения для определения того, что документы схемы и платы корректно синхронизированы;
 - проверка электрических правил (ERC) — проверка корректности схемы с точки зрения размещения электрических и графических объектов;
 - проверка конструкторских правил (DRC) — проверка корректности документа платы с точки зрения конструкторских правил и технологических ограничений, заданных на уровне платы;

- отчет о сравнении посадочных мест — сравнение посадочных мест на плате и в исходных библиотеках для проверки их актуальности и соответствия;

- проверка состояния компонентов — проверка того, что компоненты находятся в разрешенных состояниях. В ходе настройки можно задать предпринимаемое действие для каждого заданного в данный момент состояния каждой определенной на сервере стадии жизненного цикла: не предпринимать действие, выдать предупреждение или ошибку. Последний вариант не допустит дальнейший процесс выпуска. Кроме того, при проверке будет создан HTML-отчет, позволяющий быстро увидеть, какие компоненты имеют недопустимое состояние;

- проверка соответствия настройки среды — проверка того, что используются только объекты, разрешенные настройкой среды, доступной для использования назначенной вами ролью (если применимо). Также проверяется, что источником всех объектов является сервер управляемых данных.

3. Создание данных (Generate Data) — здесь происходит создание всех остальных заданных в файлах *OutJob* документов, которые необходимо выпустить.

4. Просмотр данных (Review Data) — после того как все проверки пройдены и выходные данные созданы, на этом этапе можно просмотреть сформированные документы, в компактном или подробном виде (рис. 5). Если все в порядке, следует приступить непосредственно к выпуску проекта.

5. Загрузка данных (Upload Data) — этап запускается автоматически после подтверждения выпуска на предыдущем шаге. Здесь представлен прогресс загрузки данных в ревизии соответствующих объектов на сервере управляемых данных.

6. Отчет о выполнении (Execution Report) — финальный этап, на котором предоставляется отчет о результатах выпуска проекта.

Для быстрого доступа к связанным ревизиям объектов, содержащим выпущенные данные, можно использовать ссылки в разделе Navigation Links. Будет открыта панель Explorer — портал на сервер управляемых данных (рис. 6).

Система не позволяет вносить изменения в проектные файлы между подготовкой и выпуском данных на сервер управляемых данных. Если изменения все же будут сделаны, процесс прервется и придется вернуться на начальный этап, предшествующий подготовке выпуска.

В рамках выпуска проекта возможна также публикация данных из сервера управляемых данных в какую-либо общую информационную среду, например Vox.com, Amazon S3 или просто в сетевую папку, чтобы обеспечить

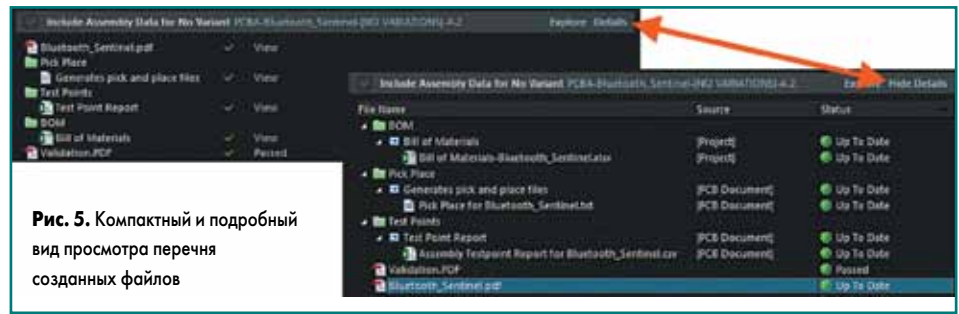


Рис. 5. Компактный и подробный вид просмотра перечня созданных файлов

простой и безопасный доступ к проектной информации для всех, кто работает над электронным изделием.

Заключение

Система Altium Designer имеет в своем составе множество инструментов формирования выходной документации: простое получение отдельных документов, генерация множества

документов с помощью файлов OutJob и выпуск полного комплекта документов проекта с их предварительной проверкой на электрические и конструкторско-технологические ограничения, с помощью интегрированного средства Project Releaser. В совокупности все инструменты обеспечивают унификацию, гибкость и надежность процесса получения комплекта документов, необходимого для успешного изготовления электронного модуля.

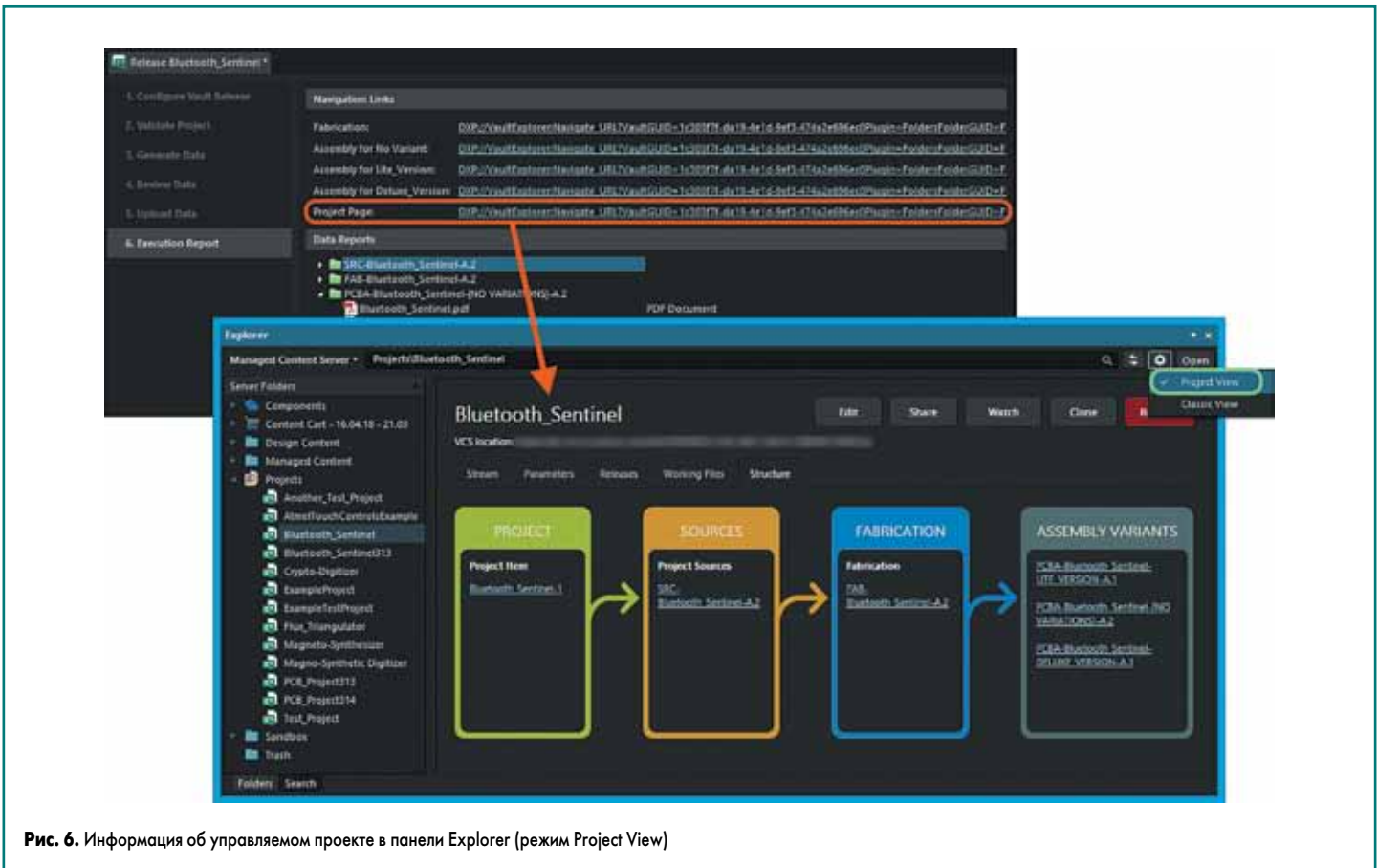


Рис. 6. Информация об управляемом проекте в панели Explorer (режим Project View)