

Импортозамещение Altium Designer. Опыт работы ОКБ «Аэрокосмические системы» с отечественной EDA-системой – САПР «Макс.EDA»

Максим Петров

В статье рассматривается практический опыт перехода предприятия – разработчика радиоэлектронной аппаратуры с зарубежной ECAD-системы Altium Designer на отечественную EDA-систему «Макс.EDA». На примере ОКБ «Аэрокосмические системы» показано, что импортозамещение инженерного ПО требует не только внедрения нового программного продукта, но и плановой миграции накопленной инженерной среды: проектных данных, компонентной базы, рабочих сценариев и внутренних методик проектирования. Описаны предпосылки разработки «Макс.EDA», использование реальных проектов предприятия при развитии системы, ход опытной эксплуатации, выполнение пробного проекта и формирование обратной связи для дальнейшего развития продукта.

Переход с зарубежных ECAD-систем как практическая задача предприятий радиоэлектронной отрасли

Вопрос импортозамещения инженерного программного обеспечения в области проектирования электронной аппаратуры давно вышел за рамки простой замены одного инструмента другим. За время работы инженерные отделы успевают сформировать собственную рабочую среду: проекты, библиотеки компонентов, шаблоны документации, правила оформления и выпуска данных. Однако вместе с этим появляется менее формализуемая, но очень важная часть процес-

са – собственная методика работы в конкретной системе проектирования. И такая среда создается годами! В ней накапливаются не только файлы и настройки, но и практический опыт предприятия: какие решения уже применялись в изделиях, какие подходы удобны инженерам, какие правила приняты внутри организации, какие данные нужны производству и как проект проходит путь от схемы до выпуска документации.

Для многих российских предприятий основным инструментом разработки печатных узлов долгое время были зарубежные EDA-системы, в том числе Altium Designer. После ухода зарубеж-

ных поставщиков с российского рынка дальнейшее развитие этой инфраструктуры оказалось ограничено: стало невозможно легально расширять количество рабочих мест, получать обновления, техническую поддержку, исправления ошибок и сопровождение со стороны разработчика ПО. При этом задачи проектирования никуда не исчезли – предприятия продолжают разрабатывать новые изделия, сопровождать ранее созданные проекты, выпускать документацию и готовить данные для производства.

В этих условиях переход на отечественные EDA-системы становится практической необходимостью. Предприятиям нужен инструмент, который позволит продолжить работу с печатными платами, сохранить накопленный инженерный опыт и обеспечить управляемый переход без резкого разрыва с действующими процессами. Именно поэтому импортозамещение EDA-системы нельзя свести просто к установке нового программного продукта: система должна быть проверена на реальных проектных данных, привычных сценариях работы и требованиях конкретного предприятия, иначе инженерный отдел формально получит новый инструмент, но не сможет полноценно использовать его в ежедневной проектной работе (рис. 1).

Предпосылки разработки системы «Макс.EDA»

Из этой практической задачи сформировался один из базовых принципов, заложенных при начале разработки «Макс.EDA»: нужно создать собственную систему, понятную инженерам, имеющим опыт работы в зарубежных EDA-системах, прежде всего, в Altium Designer. При переходе на новый инструмент пользователь не должен заново осваивать саму логику проектирования печатных плат, ему нужен отечественный продукт, в котором можно пройти знакомый марш-

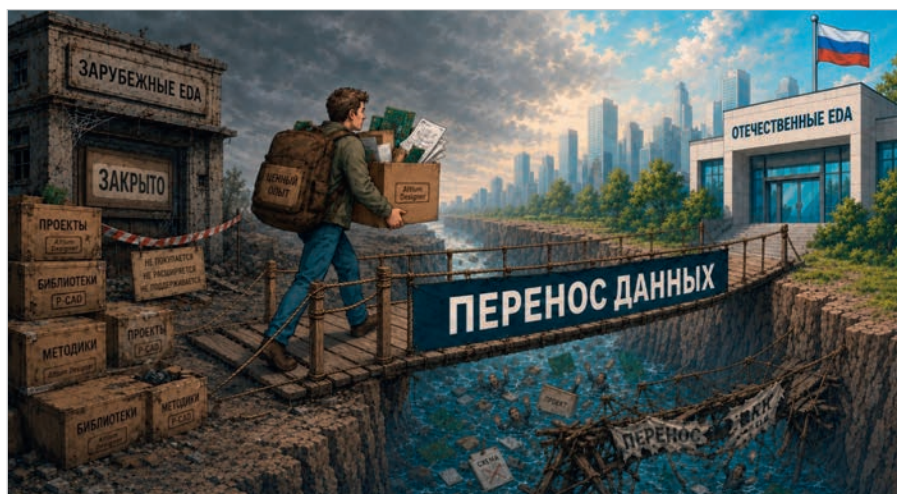


Рис. 1. Перенос наработок между системами практически всегда вызывает трудности

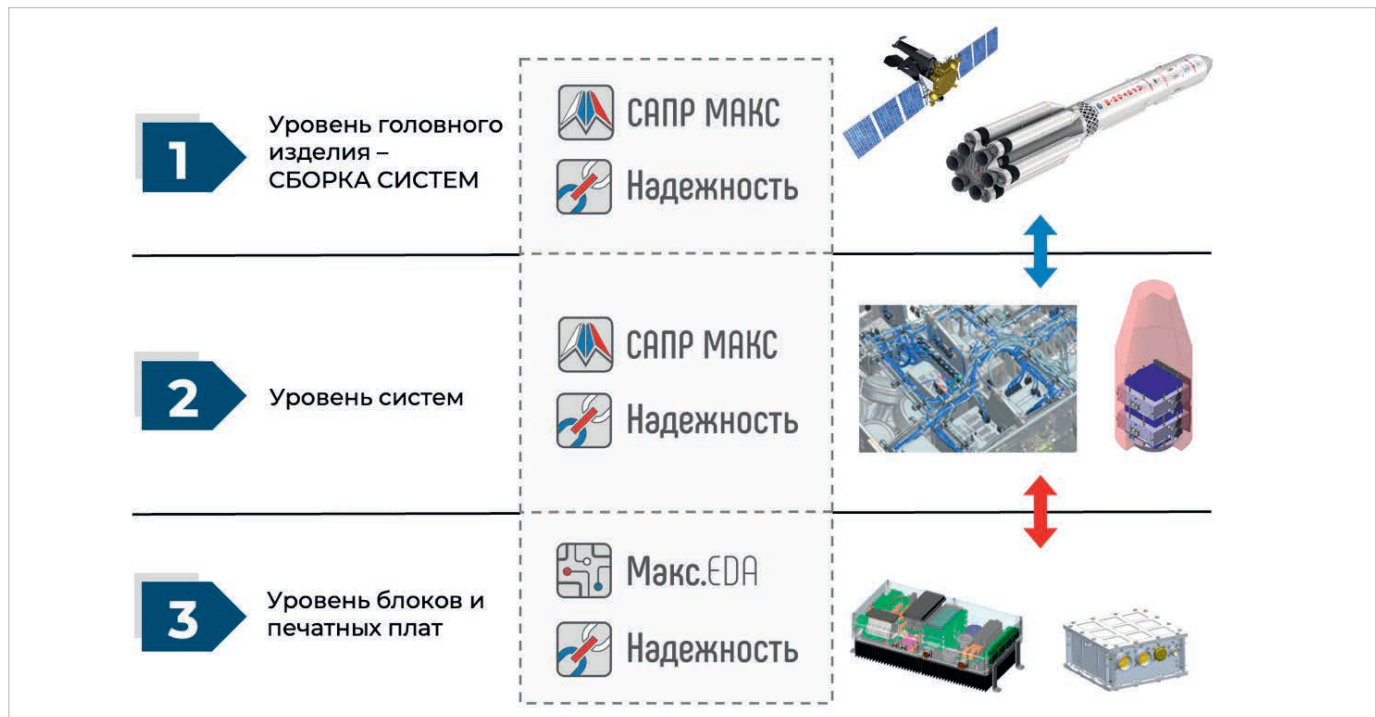


Рис. 2. Применимость различных инструментов компании «Цифровая Мануфактура» в рамках единой системы электрического проектирования

рут разработки, постепенно перенести данные и сохранить рабочую производительность.

Дополнительной предпосылкой стал накопленный опыт компании «Цифровая Мануфактура» в разработке инженерного программного обеспечения для промышленных задач. К таким решениям относятся САПР «Макс», применяемая для проектирования бортовых кабельных сетей, и ПК «Надёжность», предназначенный для расчёта показателей надёжности технических систем. Разработка «Макс.EDA» стала продолжением этого направления на уровне блоков и печатных плат, дополняя существующий контур инженерных решений компании. В результате формируется более целостный маршрут проектирования электроники: от уровня изделия, систем и шкафного проектирования до уровня печатных узлов с возможностью учитывать требования к конструкции, связям и надёжности на разных этапах разработки (рис. 2).

Первоначальный промышленный запрос на разработку подобной системы был сформирован со стороны ОКБ «Аэрокосмические системы», специализирующегося на разработке, интеграции и модернизации бортовых систем общесамолётного и радиоэлектронного оборудования летательных аппаратов. Благодаря этому запросу и плотной работе на начальных эта-

пах формирования требований «Макс.EDA» с самого начала рассматривалась как система для реальной инженерной работы, а не как изолированный редактор схем и плат.

При этом важно было не замкнуть продукт на одном предприятии или одном частном маршруте разработки. Опыт ОКБ «Аэрокосмические системы» используется как один из практических источников требований и проверочных сценариев, однако развитие «Макс.EDA» изначально ориентировано на более широкий круг промышленных пользователей. На сегодняшний день опытная эксплуатация системы ведётся на ряде предприятий, входящих в контур крупнейших российских корпораций, включая Роскосмос, Концерн ВКО «Алмаз-Антей», «Высоточные комплексы», Росатом и другие организации. За счёт этого требования к продукту формируются не вокруг одного частного маршрута разработки, а на основе разных инженерных практик предприятий электронной промышленности.

Отдельную роль на этапе разработки сыграли примеры реальных проектов ОКБ «Аэрокосмические системы». Они использовались внутри «Цифровой Мануфактуры» как практический материал для проверки конкретных возможностей «Макс.EDA»: работы схмотехнического редактора, редактора печатных плат, механизмов импор-

та библиотек, обработки проектных данных и других ключевых функций системы.

Изначально часть сценариев имела технические ограничения, однако по мере развития продукта их становилось меньше: расширялись возможности редакторов, уточнялась логика работы с данными, дорабатывались механизмы переноса проектной информации. Наконец, команда разработки смогла не только воспроизвести аналогичный проект средствами «Макс.EDA», но и импортировать его так, чтобы с ним можно было работать как с проектом, изначально созданным в отечественной системе (рис. 3).

Следующим этапом стала опытная эксплуатация в ОКБ «Аэрокосмические системы». Это позволило передать систему самим инженерам предприятия и проверить её уже не во внутреннем контуре разработки, а на новых практических задачах.

Опытная эксплуатация в ОКБ «Аэрокосмические системы»

Опытная эксплуатация «Макс.EDA» в ОКБ «Аэрокосмические системы» включала в себя договорённость о том, что инженеры предприятия будут использовать САПР в прикладных задачах и фиксировать возникающие вопросы, замечания и пожелания по работе системы. Перед началом

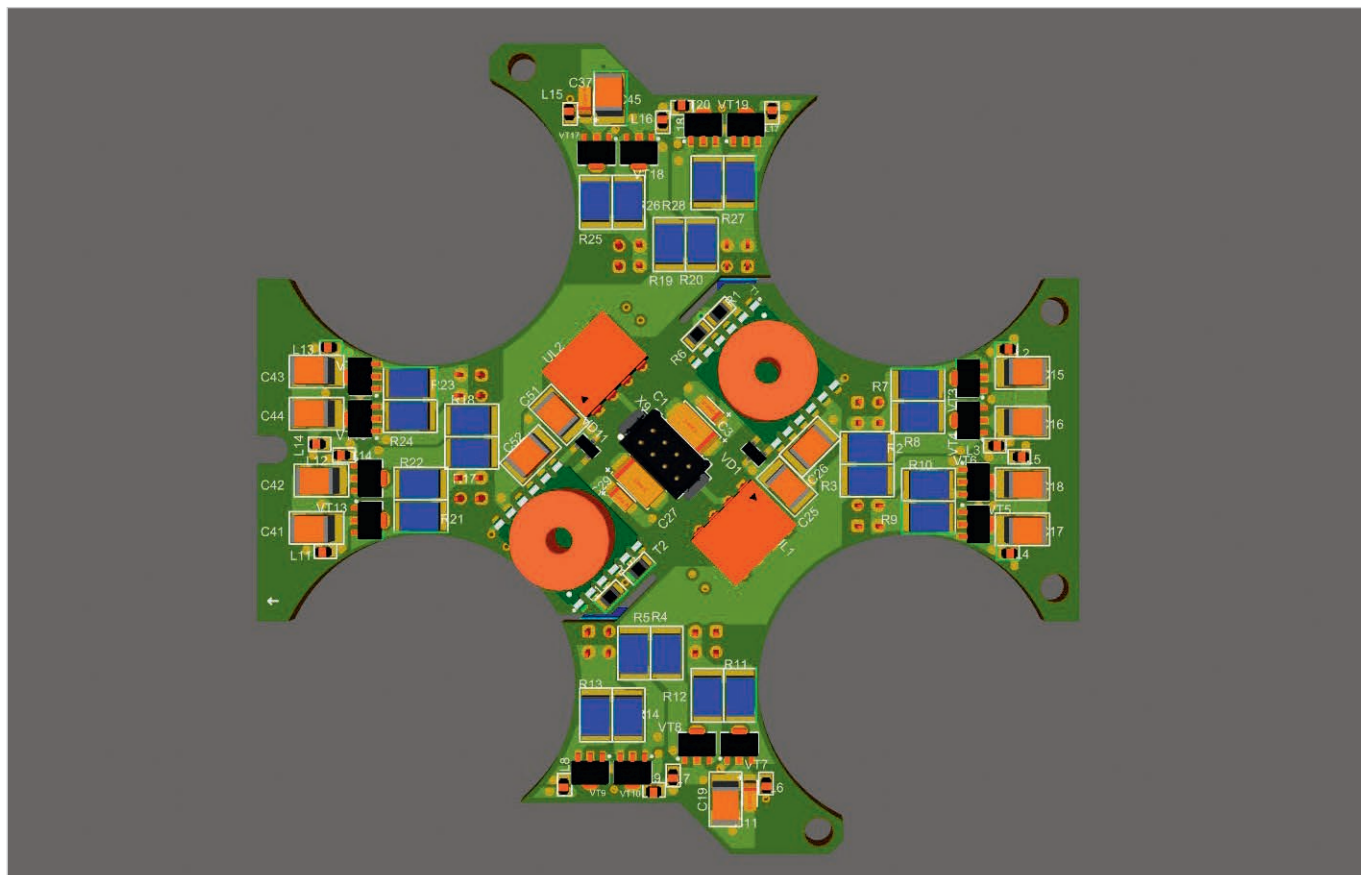


Рис. 3. Пример проекта ОКБ «Аэрокосмические системы», импортированного в САПР «Макс.ЕДА»

самостоятельной работы было проведено обучение инженеров ОКБ, которое прошло достаточно легко – во многом благодаря тому, что при разработке «Макс.EDA» сохранялись знакомые для пользователей зарубежных EDA-систем принципы работы и часть привычных горячих клавиш. Для инженера это оказалось важно на уровне ежедневной практики: знакомое сочетание клавиш или близкая логика команды позволяют быстрее понять систему, даже если раньше он в ней не работал. Такой подход снижает порог входа и положительно влияет на первое восприятие продукта.

После обучения специалисты предприятия приступили к самостоятельной работе в «Макс.EDA»: перенесли собственную компонентную базу, начали выполнять проектные задачи и проверять систему в рабочих сценариях. В рамках опытной эксплуатации инженерам ОКБ «Аэрокосмические системы» удалось выполнить пробный проект и пройти полный цикл разработки в отечественной системе: подготовить схему на 12 листах, спроектировать 4-слойную печатную плату, выполнить компоновку и трассировку, а затем сформировать комплект выходных файлов. Для текущего эта-

па это важный результат, поскольку система проверялась на связном проектном маршруте предприятия: от схемы и печатной платы до производственных данных.

Процесс не был идеальным, что ожидалось для этапа опытной эксплуатации первых версий продукта. Возникали вопросы по переносу данных, отличиям в логике отдельных операций, поведению инструментов и недостающим возможностям. Команда «Цифровой Мануфактуры» оставалась на связи, помогала разбирать возникающие ситуации и оперативно отвечала на вопросы инженеров.

По итогам работы был сформирован перечень дополнений и пожеланий, полученных из реального рабочего цикла. Значительная часть этих пунктов уже реализована, часть запланирована к выпуску в ближайших версиях продукта или находится на дополнительной проработке, если требуется уточнить пользовательскую логику или выбрать оптимальный вариант реализации. Регулярный релизный цикл «Макс.EDA» с выпуском обновлений раз в три месяца позволяет достаточно быстро учитывать такие запросы и переводить их из общего обсуждения в конкретные задачи развития.

На текущем этапе работа в ОКБ продолжается параллельно в двух системах: в «Макс.EDA» выполняются новые проектные задачи, а Altium Designer используется для проектов, разработка которых уже была начата ранее. Такой подход позволяет не переносить незавершённые разработки в новую среду принудительно и не создавать рисков для текущих сроков, что тоже ожидаемо для планового перехода. Также опытная эксплуатация позволяет определить, какие сценарии уже могут целиком выполняться в отечественной системе, какие требуют доработки и при каких условиях можно расширять её применение без остановки текущих разработок.

Для ОКБ «Аэрокосмические системы» такой формат даёт возможность оценить «Макс.EDA» в реальной инженерной работе и понять его применимость под текущие задачи. Для нас, как разработчиков продукта, – получить прикладную обратную связь от инженеров и точнее определить приоритеты дальнейшего развития системы.

Импортозамещение ECAD как инженерный процесс

Описанный опыт показывает принципиальную разницу между внутрен-

ней проверкой продукта в рамках тестирования и опытной эксплуатации у промышленного пользователя. Внутри команды разработки можно проверить корректность отдельных функций, импорт данных или работу конкретного инструмента, или же попробовать сделать новую или повторить уже существующую печатную плату. Однако только работа инженеров предприятия со всеми нюансами показывает, насколько система применима в реальном проектом процессе: можно ли выполнить в ней реальную задачу с реальными сроками, получить пригодный результат и встроить его в существующий маршрут разработки. Для предприятия с действующими проектами такой переход не может быть одномоментным. В работе одновременно находятся изделия на разных стадиях готовности: часть проектов только начинается, часть проходит выпуск документации, часть уже связана с производством или сопровождением ранее разработанных изделий. Поэтому расширение применения отечественной ECAD-системы должно происходить планомерно, по мере подтверждения готовности отдельных сценариев и устранения ограничений, выявленных в ходе практической работы.

В этом смысле опытная эксплуатация становится полноценным рабочим механизмом подготовки к промышленному применению, так как она позволяет определить и фактически проверить, какие задачи уже могут выполняться в «Макс.EDA», какие сценарии требуют доработки, а какие особенности связаны с внутренней методикой конкретного предприятия. Такой разбор важен как для пользователя, так и для разработчика: предприятие получает понятные условия дальнейшего перехода, а команда продукта – приоритеты развития.

Для «Макс.EDA» опыт ОКБ «Аэрокосмические системы» является одним из практических контуров проверки системы на зрелость. Он помогает оценить, насколько реализованная функциональность соответствует ожиданиям промышленных пользователей и какие направления развития действительно важны для перехода от опытной к промышленной эксплуатации. При этом развитие продукта не замыкается на одном заказчике: требования и замечания, полученные в ОКБ АКС, рассматриваются как практический матери-

ал для развития кросс-индустриальной EDA-системы, применимой для широкого круга предприятий-разработчиков электроники. Именно такой подход позволяет использовать опыт конкретного предприятия без превращения продукта в частное решение под один маршрут разработки.

Заключение

Опыт ОКБ «Аэрокосмические системы» показывает, что импортозамещение EDA-системы требует плановой инженерной миграции, в которой важно сохранить накопленные данные, привычные рабочие сценарии и непрерывность текущих разработок. В такой задаче недостаточно оценить наличие отдельных функций: система должна пройти проверку на связном проектном маршруте и показать, что инженер может получить результат, пригодный для дальнейшей работы. В рамках опытной эксплуатации «Макс.EDA» была проверена именно в таком формате: инженеры предприятия прошли обучение, перенесли собственную компонентную базу, выполнили пробный проект с разработкой схемы, печатной платы, компоновкой, трассировкой и формированием выходных файлов, что позволило оценить систему в условиях, приближенных к реальной проектной работе. При этом пока что сохраняется параллельная работа в двух системах проектирования, но инженеры отмечают, что большинство рабочих сценариев уже выполняется в «Макс.EDA». Такой подход позволяет расширять применение отечественной системы постепенно, без остановки действующих проектов и без искусственного форсирования перехода.

Отдельно специалистами ОКБ «Аэрокосмические системы», а также специалистами других организаций, где сейчас идут пилотные проекты, положительно отмечается подход к формированию единой среды электрического проектирования (ЕСЭП), предлагаемой «Цифровой Мануфактурой». В рамках контура ЕСЭП САПР «Макс.EDA» применяется не просто как отдельный инструмент проектирования печатных плат, а как часть сквозного проектирования изделия, систем, блоков и печатных узлов.

Особенно важным направлением становится проектирование печатных плат под заданные требования надёжности. В связке «Макс.EDA» и ПК

«Надёжность» расчёт всегда опирается на актуальную цифровую модель EDA-проекта: состав изделия, применённые ЭРИ, их параметры и связи. При размещении компонента в «Макс.EDA» используется не только его EDA-представление, но и связанная инженерная информация, включая параметры для расчётов надёжности и отказобезопасности, за счёт чего требования по надёжности обеспечиваются с первых этапов разработки, что снижает необходимость внесения изменений при проектировании печатной платы. В случае изменения состава изделия или замены компонента связанные данные также могут синхронизироваться с ПК «Надёжность», снижая риск расхождений между проектом печатной платы и его расчётом.

Дальнейшее развитие продукта должно идти в той же логике: через проверку на практических задачах, классификацию замечаний, доработку критичных сценариев и постепенное расширение области применения. Такой маршрут позволяет рассматривать «Макс.EDA» как универсальную отечественную EDA-систему, способную закрывать задачи проектирования печатных узлов для широкого круга предприятий радиоэлектроники. При этом развитие отечественного инженерного ПО невозможно без активного участия самих предприятий. Чем раньше промышленные пользователи включаются в опытную эксплуатацию, тестирование и формирование требований, тем быстрее продукт проходит путь от базовой функциональности к зрелому рабочему инструменту. Активное участие будущих пользователей ускоряет этот процесс: требования к промышленной EDA-системе формируются на реальных задачах, реальных данных и реальных ограничениях проектирования – именно такой формат взаимодействия между разработчиком и промышленными пользователями позволяет создавать отечественную инженерную среду, пригодную для реального применения в радиоэлектронной отрасли.



Цифровая мануфактура.
Главная страница



Цифровая мануфактура.
Мероприятия

