

# Как передовые компании осуществляют, используют и поддерживают PLM-интеграцию

## Лучшие практики интеграции PLM-платформ с другим ПО

Jim Brown, президент компании Tech-Clarity

©2016 Tech-Clarity, Inc.



**Tech-Clarity**

### Краткий обзор

Программные средства управления жизненным циклом изделий (*Product Lifecycle Management, PLM*) помогают производственным компаниям улучшить многие показатели, начиная от эффективности труда и заканчивая итоговыми финансовыми результатами. Применение *PLM* повышает эффективность бизнеса во многих измерениях, включая увеличение доходов, снижение затрат на разработку изделий и уменьшение их себестоимости в целом. Но *PLM* – это только один из многих компонентов программной экосистемы предприятия. (В этом исследовании термин *PLM*-система используется в узком смысле, то есть, сугубо как *PLM*-платформа без средств проектирования и пр. – Прим. ред.)

Наибольшую пользу *PLM*-система может предоставить лишь тогда, когда обеспечивается совместное использование данных и связь рабочих процессов с другим корпоративным ПО. Как было отмечено в нашем исследовании “*PLM Beyond Managing CAD*”, в случае наиболее передовых компаний вероятность того, что *PLM*-платформа будет интегрирована с множеством других ИТ-систем, очень высока.

Мы опросили свыше 150-ти компаний с целью выяснить их стратегию *PLM*-интеграции, соответствующие процессы и технические возможности, чтобы понять, как надлежащая интеграция может увеличить ценность *PLM*. Результаты опроса показали, что большинство производителей оценивает интеграцию *PLM*-системы с другим ПО как “стратегическую” или “важную” задачу. Многие также считают, что по мере прогресса инициатив интернета вещей (*IoT*), *PLM*-интеграция будет становиться еще более стратегически значимой (и, одновременно, порождающей вызовы) областью.

Для того чтобы понять, каким образом компании могут извлечь большую ценность для бизнеса из *PLM*-интеграции, мы выделили самые эффективные, или передовые, компании. Под этим термином мы понимаем таких производителей, которые получают наибольшую пользу от внедрения своих *PLM*-систем, значительно превосходящую средние

показатели. Мы проанализировали, чем отличается *PLM*-интеграция в передовых компаниях, чтобы иметь возможность предложить рекомендации более слабым.

Анализ показывает, что передовые компании получают преимущества от *PLM* в результате того, что:

- они значительно чаще рассматривают *PLM*-интеграцию как стратегическую задачу;
- интеграция в передовых компаниях охватывает большее количество инструментов проектирования и корпоративных приложений;
- они интегрируют *PLM*-платформу с более продвинутыми инструментами и приложениями;
- они имеют больше возможностей для осуществления, использования и поддержки *PLM*-интеграции наиболее гибким и экономически эффективным способом;
- передовикам приходится решать меньше таких оперативных вопросов, как:
  - необходимость поиска информации в разных системах;
  - повторный ввод данных;
  - межсистемная несогласованность данных.

Передовые компании имеют больше возможностей для осуществления, использования и поддержки *PLM*-интеграции наиболее гибким и экономически эффективным способом.

Мы также обнаружили, что, несмотря на разнообразие подходов и технологий, применяемых передовыми компаниями для *PLM*-интеграции, все они предпочитают более продвинутое, удобное для сопровождения решения – такие, как использование концентратора (центральной интегрирующей среды предприятия) с универсальным интерфейсом.

### Ценность *PLM*-интеграции для бизнеса

Интеграция *PLM*-платформы с другими программными системами увеличивает ценность *PLM* в целом. В нашем исследовании “*PLM Beyond Managing CAD*” показано, что передовые компании (которые характеризуются как компании, которые превосходят своих коллег по показателям роста доходов, прибыльности, инновативности и снижения затрат) значительно чаще интегрируют *PLM* как с инженерными, так и с корпоративными системами. Это позволяет *PLM* быть центром (хабом) процессов и данных, связанных с проектированием.

Респонденты подтвердили ценность связи *PLM* как с инженерными инструментами (такими, как *CAD*-системы), так и с другими корпоративными системами, включая *ERP*. Например, один поставщик из сферы автомобилестроения отметил: “Интеграция – в рамках нашей платформы *PLM* и вне её – помогла нам добиться эффективности и сделать информацию более согласованной на уровне предприятия”. Аэрокосмическая компания поясняет, что “*PLM*-интеграция сделала нас очень продуктивными и обеспечила бесперебойный поток данных между организациями”.

Как свидетельствует одна аэрокосмическая компания, *PLM*-интеграция обеспечила им высокую продуктивность и бесперебойный поток данных между организациями.

Респонденты отметили всевозможные преимущества *PLM*-интеграции, включая возросшую прозрачность информации (рис. 1), но главным из них в подавляющем большинстве ответов названа эффективность. Это очень важное преимущество. Наше исследование “*Reducing Non-Value Added Work in Engineering*” выявило следующее: “Треть своего времени инженеры тратят на работу, не добавляющую стоимость. Но, что еще хуже, 20% их времени уходит на работу с неактуальной информацией, что часто приводит к напрасной трате сил

и переделкам”. Преимущества интеграции выходят далеко за пределы технического отдела.

Эффективная *PLM*-интеграция предлагает нечто большее, чем просто эффективность. Она помогает компаниям получить больше выгод, чем те, ради которых они внедряли *PLM*. Как написал один респондент, компания которого занимается промышленной автоматизацией, *PLM*-интеграция дает им еще один инструмент для того, чтобы принимать правильные бизнес-решения.

## Когда компании начинают интеграцию?

Незвирая на стратегическую ценность интеграции, многие компании медлят, откладывая её на последние этапы (рис. 2). Менее четверти респондентов интегрировали *PLM* с другими корпоративными системами на этапе начального внедрения. С другой стороны, почти половина компаний-респондентов в этот период интегрировала *PLM*-платформу с инструментами проектирования. Причиной, вероятно, является то, что интеграция с корпоративными системами требует большей детализации бизнес-процессов и больших изменений в управлении компанией, чем это необходимо для интеграции инструментов проектирования, когда зачастую надо просто управлять данными о конструкции. Кроме того, инжиниринг вовлекает в процессы меньшее количество других департаментов.

Что вызывает задержку? Для некоторых причиной могут служить ограниченные возможности. Другие опасаются сложности процесса и связанных с этим затрат. А некоторым просто надо больше времени, чтобы понять, насколько в действительности важна *PLM*-интеграция. Чем дольше компании используют *PLM*, тем больше осознают бизнес-ценность *PLM*-интеграции. Опрос показывает, что половина компаний, использующих *PLM* уже 5–10 лет, и две трети компаний с более чем 10-летним опытом, рассматривают интеграцию как стратегическую задачу. При этом средний показатель составляет 40%.

Чем дольше компании используют *PLM*, тем больше осознают ценность *PLM*-интеграции для бизнеса. Две трети компаний с более чем 10-летним опытом характеризуют это как стратегическую задачу.

Дальнейший анализ полученных в ходе опроса данных указывает на любопытные изменения, произошедшие за последние пять-десять лет. Если компания использует *PLM* уже давно, то меньше вероятность, что она интегрировала корпоративные решения на 1-м этапе (внедрение). В частности, это сделали лишь ~11% компаний с *PLM*-опытом



Рис. 1. Зафиксированные в ответах респондентов преимущества *PLM*-интеграции

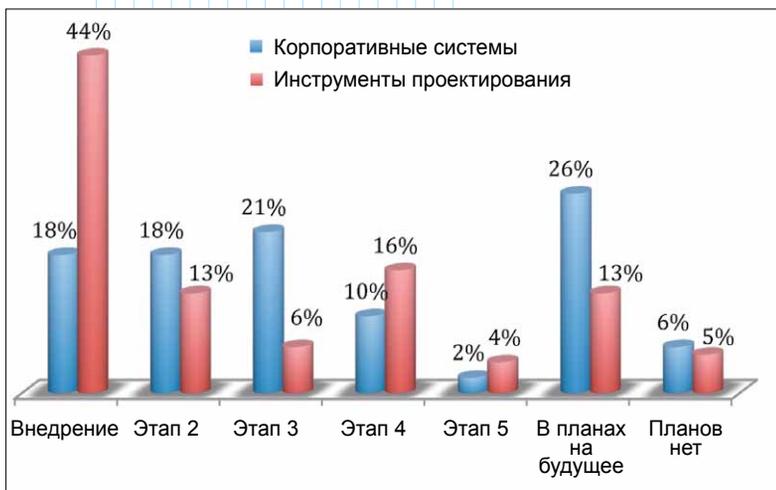


Рис. 2. Этапы *PLM*-интеграции по категориям систем



Рис. 3. Жизненный цикл средств PLM-интеграции

5 лет и больше, и лишь 7% компаний с опытом более 10-ти лет! Это значительно отличается от средних 18%. В ранний период PLM-инициатив компании больше фокусировались на интеграции с инструментами проектирования – почти две трети компаний сделали это на 1-м этапе. Отмеченные изменения могут означать, что фокус внимания смещается с инициатив, сосредоточенных на проектировании или управлении данными, на то, чтобы PLM-платформа становилась важной интегрированной составляющей ИТ-экосистемы предприятия. Конечно, причина (по крайней мере, частично) заключается и в том, что традиционная интеграция была проще (как минимум, с технической точки зрения).

### Жизненный цикл PLM-интеграции

При рассмотрении вопроса интеграции любого решения необходимо думать шире рамок первоначальной реализации. Очень важно смотреть дальше первой стадии, чтобы понять, что же потребуется для эксплуатации и поддержки через некоторое время. На последующих этапах усилия по интеграции (в частности, если изначально архитектура была продумана недостаточно) могут стоить гораздо дороже, чем на начальном этапе. Особенно это относится к интеграции с инструментами проектирования, арсенал которых обычно расширяется и обновляется гораздо чаще, чем в случае корпоративных систем.

По сути, необходимо рассмотреть весь “жизненный цикл PLM-интеграции”. В нашем исследовании мы выделили три

этапа (рис. 3) и проанализировали лучшие практики для них:

- 1 Внедрение – проектирование и создание интеграционных средств.
- 2 Эксплуатация – использование интегрированных систем на постоянной основе.
- 3 Поддержка и обновление средств интеграции с течением времени.

### Проблемы на этапе внедрения интеграционных решений

Возможной причиной того, почему многие компании, развернувшие PLM-систему, так долго не начинают связывать её с другими системами, является боязнь трудностей интеграции. Компании могут беспокоиться по поводу организационных вопросов, проблем с отладкой процессов, а также технических сложностей. Чаще всего респонденты сообщали об опасениях, связанных с недостаточной квалификацией в сфере интеграции (рис. 4). Так, 60% процентов компаний сообщают, что столкнулись с нехваткой достоверных знаний, которые могут помочь PLM-интеграции. Почти половина респондентов опасается сложности задач, особенно в отношении инструментов проектирования с их, зачастую навороченными, структурами данных.

Многие рассказали об опасениях, относящихся к проекту внедрения средств интеграции, включая длительные сроки и высокую стоимость усилий по интеграции. Более глубокий анализ показывает, что те компании, которые используют PLM долго (пять и более лет), чаще сообщают о том, что их проблема – стоимость проведения интеграции. Причиной может служить то, что им надо интегрировать более старые PLM-системы с менее открытой архитектурой. В качестве другой причины можно назвать их опыт. Возможно, они уже пострадали от фальстартов или ошибок в прошлом, столкнулись со сложностью и лучше представляют возможные затраты. К сожалению, компании часто считают, что усилия по осуществлению PLM-интеграции занимают слишком много времени и стоят слишком дорого.

Зачастую компании считают, что усилия по осуществлению PLM-интеграции занимают слишком много времени и стоят слишком дорого.



Рис. 4. Проблемы на этапе осуществления интеграции

## Проблемы на этапе эксплуатации интегрированных систем

Первоначальные работы по PLM-интеграции являются только первым шагом на долгом пути. В идеале, интегрированные процессы должны быть бесшовными и незаметно выполняться за кулисами без всяких проблем. Но на самом деле операционный этап порождает вызовы, которые влияют и на пользователей, и на технические ресурсы (рис. 5).

Даже если интеграция систем осуществлена, сотрудники компании сталкиваются с проблемами получения нужных данных – как для себя, так и для других. Пользователи, особенно в случае плохо проведенных или незаконченных работ по интеграции, продолжают страдать от неэффективности. Более половины опрошенных компаний сообщают, что пользователи вынуждены искать данные в нескольких системах.

Более половины опрошенных компаний сообщают, что пользователи вынуждены искать данные в нескольких системах.

Этот вопрос является важным, так как поиск данных вносит большой вклад в продолжительность

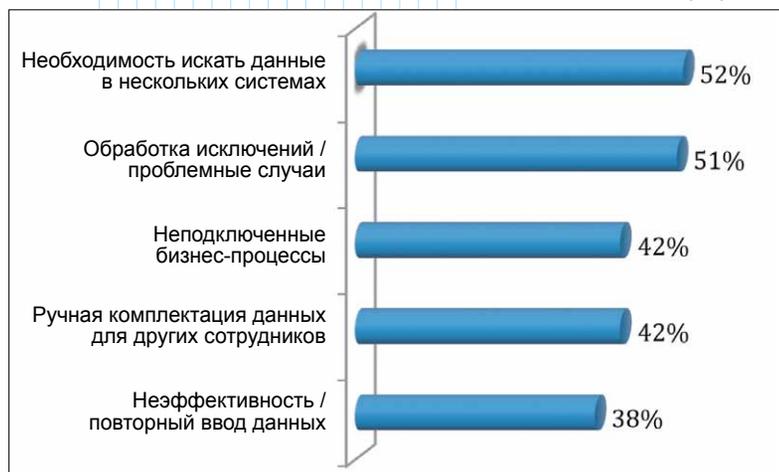


Рис. 5. Проблемы на этапе эксплуатации



Рис. 6. Проблемы поддержки интеграции

работ, не создающих прибавочную стоимость. В нашем исследовании *“Reducing Non-Value Added Work in Engineering”* было отмечено, что самая большая составляющая таких работ связана с поиском информации. Сюда относится как поиск инженерами данных для выполнения своих задач, так и подготовка ими информации для других сотрудников, что необходимо для обновления статуса или проведения совещаний.

Кроме того, эксплуатация интегрированных систем порождает технические вызовы, такие как выявление проблем с интеграцией и внесение коррекций. Об этом сообщает примерно половина компаний. Как подсказывает наш опыт, одним из ключевых свойств хорошо продуманной интеграции является способность систем совместно работать не только в хорошо обкатанных ситуациях.

Теперь обратимся к ситуации с бизнес-процессами: 42% компаний сообщают о неохваченных бизнес-процессах. Поскольку одно из самых больших преимуществ PLM – способность соединять людей и связывать процессы в разных департаментах компании и по всей цепочке поставщиков, то мы считаем, что неэффективная интеграция приводит к упущенным возможностям.

О неохваченных бизнес-процессах сообщают 42% респондентов.

## Проблемы поддержки интеграционных решений

Иногда самые большие усилия и инвестиции в интеграцию бывают связаны с поддержкой интеграционных решений в течение длительного времени. Поддерживаться должно любое программное обеспечение, но за интеграцией тянется самый длинный шлейф усилий и затрат, так как на нее может воздействовать множество факторов. Изменения в любой из интегрированных систем могут повлиять на модели данных и потребовать изменения программных интерфейсов. Изменения в бизнес-процессах тоже могут вызвать проблемы и потребовать модификации интеграционных решений, добавления новых данных или систем. Поскольку интеграция призвана наводить мосты между разрозненными процессами и системами, воздействие на нее может оказываться с разных сторон (рис. 6).

Иногда самые большие усилия и инвестиции в интеграцию связаны с её поддержкой в течение длительного времени.

Те респонденты, которые дольше используют PLM, видят проблемы поддержки несколько под другим углом, точно так же, как это было и на этапе внедрения.

Например, они чаще называют в качестве проблемы стоимость поддержки. Опять-таки, это может быть связано с возрастом их систем, поскольку более старые технологии опирались на интеграцию методом “точка к точке”. Другая причина может быть связана с тем, что они просто имеют более глубокое представление о долговременных затратах, поскольку более опытны.

### Влияние недостатков PLM-интеграции на бизнес

Проблемы, возникающие в течение жизненного цикла PLM-интеграции, оказывают существенное влияние на бизнес. Мы попросили респондентов выбрать из них ту, которая воздействует наиболее негативно, и большинство компаний отметило неэффективность (рис. 7). Горькая ирония заключается в том, что именно повышение эффективности является тем благом, которого большая часть компаний, внедряющих PLM, ждет в первую очередь!

Самая распространенная проблема уже осуществленной PLM-интеграции – неэффективность.

Однако неэффективность – не единственная проблема. Пятая часть компаний самой большой проблемой, вызванной интеграцией, назвала невозможность обновления инструментов проектирования, что могло бы помочь с инновациями и повысить производительность. Более того, некоторые компании (7%) в качестве главной проблемы отметили то, что они не могут обновить саму PLM-систему!

Чтобы пролить свет на ситуацию, мы спросили у респондентов, какая часть их усилий по обновлению PLM затрачивается на интеграцию. Опрошенные компании сообщили, в среднем, что примерно половина усилий по апгрейду PLM приходится на валидацию и обновление интеграционных решений! Хотя сама цифра, исходя из нашего

опыта, представляется завышенной, она отражает тот факт, что проблема эта распространенная.

Примерно половина усилий по апгрейду PLM приходится на валидацию и обновление интеграционных решений!

Важно провести интеграцию правильно, чтобы получить максимальные преимущества от PLM и от интеграции PLM-системы с другими. Помимо этого, важно поддерживать PLM-систему и инженерные инструменты в актуальном состоянии, а для этого нужны адаптивные и эффективные методы интеграции. Мы кратко поделимся тем, как это делается в компаниях-лидерах.

### Количественная оценка негативного влияния недостатков интеграции

Самые распространенные проблемы мы рассмотрели более детально, чтобы понять, что порождает неэффективность. Нас интересовало, как часто компании дублируют данные, ищут информацию в разных системах и сталкиваются с несогласованностью данных. Результаты оказались обескураживающими. Большинство компаний (59%) повторно вводит данные каждый день (рис. 8).

Большинство компаний вынуждено повторно вводить данные каждый день. Только 4% опрошенных сказали, что они это никогда не делают.

При этом более четверти компаний (28% от общего числа) делает это несколько раз в день (17% – постоянно, 11% – по меньшей мере, раз в час). И только 4% опрошенных сказали, что они никогда не сталкиваются с необходимостью повторно вводить данные!

Еще одна распространенная проблема интеграции, влияющая на объем работы, которую необходимо проделать пользователям, – необходимость

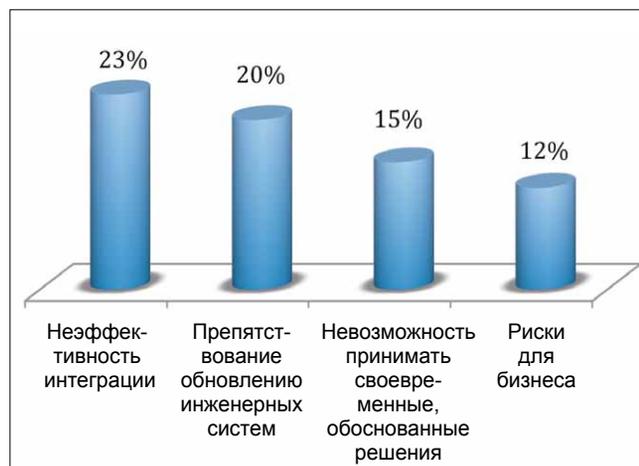


Рис. 7. Самые значительные проблемы при эксплуатации интегрированных систем, влияющие на бизнес компании



Рис. 8. Неэффективность – повторный ввод данных

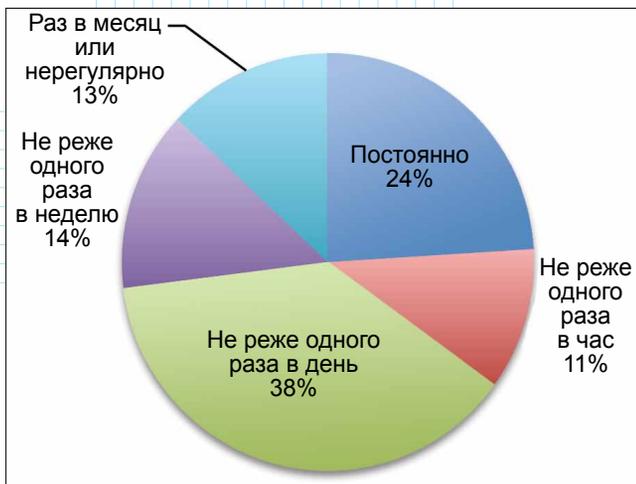


Рис. 9. Необходимость использования нескольких систем для получения нужных данных

обращаться к нескольким системам, чтобы получить нужные для работы данные (рис. 9). Почти три четверти опрошенных компаний должны поступать так ежедневно, причем, четверть респондентов (24%) сообщила, что им приходится делать это постоянно. Ни одна из опрошенных компаний не сказала, что избавлена от необходимости обращаться к нескольким системам.

Почти три четверти опрошенных компаний сообщили, что они должны ежедневно обращаться к нескольким системам, чтобы получить нужные данные

Последняя из подробно исследованных проблем – конфликт данных в разных системах (рис. 10). Примерно две трети опрошенных компаний сталкиваются с несоответствием данных по меньшей мере еженедельно. И, так же как в случае с предыдущей проблемой, ни одна из компаний не сказала, что никогда не сталкивается с этими трудностями.



Рис. 10. Как часто фиксируется несогласованность данных

Примерно две трети опрошенных компаний сталкиваются с проблемой межсистемного несоответствия данных по крайней мере раз в неделю.

Совершенно очевидно, что здесь существует масса возможностей для улучшения результатов, которые компании получают от инвестиций в PLM-интеграцию. Надлежащим образом проведенная интеграция должна устранить неэффективность!

## Выявление самых успешных производителей

Одна из основных целей опроса – определить, какие процессы и технологии интеграции являются лучшими практиками и улучшают ведение бизнеса. Для этого мы попросили участников сравнить по эффективности свой бизнес с бизнесом конкурентов, опираясь на набор показателей, которые характеризуют преимущества, получаемые при использовании их PLM-системы.

В их числе:

- эффективность/рациональность процесса;
- возможность/эффективность поиска информации;
- своевременность получения информации;
- точность информации;
- межсистемная согласованность информации;
- возможность принимать обоснованные бизнес-решения;
- тесная связь процессов и данных (от начала и до конца).

Эти показатели отражают общие цели, преимущества и эффективность использования среды PLM. Затем мы объединили результаты в агрегатном «показателе эффективности PLM», на основании которого разделили респондентов на две группы по эффективности. Лидирующие по этому показателю 26% компаний мы квалифицировали как «Передовые». Они эксплуатируют PLM на более высоком уровне, чем остальные компании, которых мы определили в группу «Остальные».

26% компаний, лидирующих по комплексному «показателю эффективности PLM», мы квалифицировали как «Передовые».

Затем мы сосредоточились на том, чтобы понять, что отличает передовиков от прочих, и почему они получают больше пользы от PLM. Теперь мы можем использовать эту информацию, чтобы дать советы менее успешным компаниям.

Первое что мы обнаружили: передовики чаще смотрят на PLM-интеграцию как на стратегическую задачу (рис. 11). Вероятность того, что передовые компании считают PLM-интеграцию стратегически важной, на 85% выше, чем у остальных. Остальные компании чаще оценивают её как «важную» или даже просто «желательную».

Но передовые компании отличаются не только своим видением важности интеграции. Ответы



Рис. 11. Приоритет PLM-интеграции в зависимости от класса эффективности компаний

респондентов показывают, что передовики обладают преимуществом в эффективности проведенной PLM-интеграции. Они чаще других оценивают свою PLM-интеграцию как “очень хорошую” (табл. 1). Это показывает высокую корреляцию лучшей PLM-интеграции со способностью получать максимальную пользу от PLM.

Наблюдается высокая корреляция лучшей PLM-интеграции со способностью компаний получать максимальную пользу от PLM.

Передовые компании наслаждаются такими бонусами, как меньшие затраты и меньшие риски, их проекты интеграции более эффективны и обеспечивают лучшие возможности для внедрения, эксплуатации и поддержки интеграционных решений. Это приводит нас к мысли, что передовики что-то делают по-другому, чему остальные могут поучиться, чтобы повысить свою эффективность.

У передовых компаний проекты PLM-интеграции более эффективны, требуют меньше затрат и порождают меньше рисков.

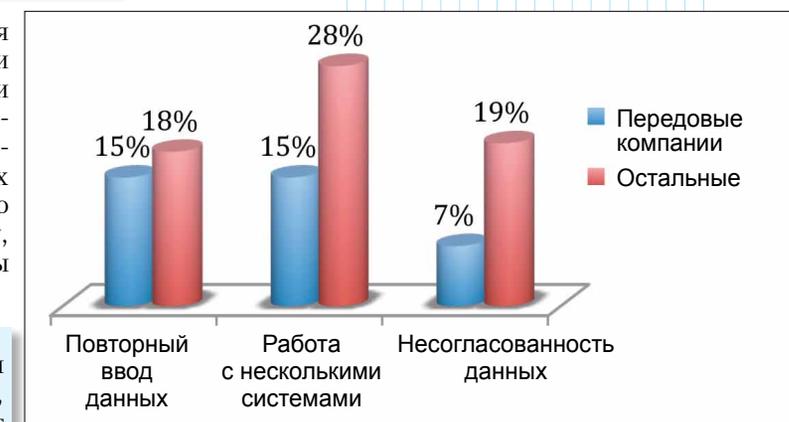


Рис. 12. Проблемы неэффективности PLM-интеграции в зависимости от класса компаний

Табл. 1. Эффективность PLM-интеграции в зависимости от класса эффективности компании

Показатель	Оценка “очень хорошо” по сравнению с конкурентами		
	Передовики	Остальные	Перевес
Себестоимость проекта	41%	14%	3x
Своевременность апгрейда	44%	21%	2x
Стоимость апгрейда	46%	10%	свыше 4x
Потребность в апгрейде	44%	17%	свыше 2x
Низкие риски при апгрейде	41%	13%	3x
Стабильность интеграции	35%	21%	1.5x
Своевременность интеграции	54%	19%	3x
Обработка ошибок / Восстановление	38%	17%	свыше 2x

## Опыт передовых компаний уменьшает негативное воздействие проблем при интеграции

Давайте еще раз рассмотрим негативные воздействия, вызванные неэффективностью интеграции. Можно ожидать, что в практике передовых компаний таких воздействий будет меньше, поскольку эффективность PLM-интеграции у них выше.

Анализ опыта компаний, которые сообщили, что испытывают негативное влияние неэффективности “Всё время”, показал отличия. Передовики, как и ожидалось, с такими проблемами сталкиваются меньше (рис. 12). Чтобы было ясно: проблемы возникают даже у передовых компаний, но возникают реже, чем у остальных. Таким образом, передовики не только внедряют, эксплуатируют и поддерживают PLM более эффективным образом – они испытывают меньшее влияние проблем неэффективности интеграции, досаждающих производителям.

Передовики не только внедряют, эксплуатируют и поддерживают PLM более эффективным образом, но и испытывают меньшее влияние проблем неэффективности интеграции.

## Передовики больше интегрируют

Что передовики делают по-другому? Во-первых, они больше интегрируют. К примеру, 96% из них уже интегрировали PLM-платформу со своими



Рис. 13. Среднее количество интегрированных систем в зависимости от класса эффективности

корпоративными приложениями. При этом 37% компаний из категории “Остальные” еще только планируют интеграцию с корпоративными приложениями, а у 6% даже планов таких нет. То есть, пока остальные еще только думают об интеграции, передовики её уже осуществили и наслаждаются её преимуществами. Количество корпоративных приложений, с которыми достигнута интеграция, у передовых компаний, в среднем, на 45% больше, чем у остальных; в случае с интеграцией инструментов проектирования [и поддержки производства] средняя цифра больше на 65% (рис. 13).

Количество корпоративных приложений, с которыми достигнута интеграция, у передовых компаний, в среднем, на 45% больше, чем у остальных; в случае с интеграцией инструментов проектирования средняя цифра больше на 65%.

## Передовики больше интегрируют PLM с более продвинутыми инструментами проектирования и поддержки производства

И без всякого опроса большинство читателей наверняка догадаются, что производители чаще всего интегрируют свою PLM-платформу с ERP- и CAD-системами – в категориях корпоративных приложений и инструментов проектирования соответственно. Но давайте посмотрим под другим углом: не что чаще, а в чём отличие (рис. 14). Самые распространенные направления интеграции тоже являются частью успеха передовых компаний, но это не то, чем они отличаются от остальных.

Самые распространенные направления интеграции тоже являются частью успеха передовых компаний, но это не то, чем они отличаются от остальных.

Давайте вначале рассмотрим инструменты проектирования [и поддержки производства]. Как и ожидалось, наиболее часто PLM-платформу интегрируют с CAD-инструментами: примерно три четверти компаний – с 3D CAD и около половины – с 2D CAD. Это самый распространенный вид интеграции в обоих классах эффективности, причем популярность интеграции с 2D CAD-системами у передовых компаний меньше (41%), чем у остальных (52%). С другой стороны, передовики в пять раз чаще интегрируют инструменты разработки [встроенного] ПО (41% против 7%). Это намного улучшает их способность поддерживать разработку современных интеллектуальных мехатронных изделий. Кроме того, в 2.3 раза больше передовых компаний (33% против 14%) озаботились интеграцией с EDA-системами (электротехнические и электронные САПР). Из этого мы делаем вывод, что передовики больше внимания обращают на междисциплинарное проектирование и соответствующую интеграцию данных и процессов.

В категории передовых компаний вероятность интеграции PLM с инструментами разработки ПО выше в пять раз, с EDA-системами – в 2.3 раза.



Рис. 14. Интеграция PLM с инструментами проектирования в зависимости от класса компаний

Больше обычных компаний передовики интегрируют *PLM* с инструментами для подготовки и поддержки производства. Например, они в три раза чаще интегрируют средства моделирования производства (37% против 12%) и в два раза – *CAM*-системы. Кроме того, они вдвое чаще интегрируют инструменты инженерного анализа – *CAE* (56% против 28%), что упрощает хранение и совместное использование данных о конструкции инженерами-расчетчиками. Пожалуй, одна из самых неожиданных находок – высокая популярность интеграции с системой *Visio* у передовиков (22% против 3%). Компании могут использовать функционал *Visio* различными способами, включая определение процессов и даже задачи системного проектирования.

Чаще обычных компаний передовики интегрируют *PLM* с инструментами для подготовки, поддержки и моделирования производства.

Всё это четко показывает, что передовые компании обогнали остальных по интеграции *PLM* с более продвинутыми инструментами проектирования и поддержки производства, причем с большим охватом всего предприятия, простирающимся за пределы конструкторских отделов.

Передовые компании обогнали остальных по интеграции с более продвинутыми инструментами проектирования и поддержки производства, шире охватывающей предприятие.

## Передовики больше интегрируют *PLM* с более продвинутыми корпоративными приложениями

Как уже отмечалось, *ERP*-системы является наиболее часто интегрируемым с *PLM* корпоративным приложением. Эту интеграцию реализовали три четверти передовых компаний и две трети остальных (рис. 15), так что здесь передовики особо не выделяются.

Отметим аналогии с интеграцией передовиками инструментов проектирования. Эти компании чаще интегрируют *PLM* с системами разработки [встроенного] ПО, моделирования производства и исполнительными системами. В первую очередь, это необходимо для поддержки процессов создания более интеллектуальных мехатронных изделий. В частности, передовики в пять раз чаще интегрируют *PLM* с инструментами управления жизненным циклом программных приложений (*Application Lifecycle Management, ALM*), чем остальные компании.

Передовые компании чаще интегрируют *PLM* с системами разработки ПО, моделирования производства и исполнительными системами.

Еще одна постоянная тема – поддержка производства. Передовики в 2.4 раза чаще интегрируют *PLM* с системами управления производственными процессами (*Manufacturing Process Management, MPM*) или системами цифрового производства (*Digital Manufacturing, DM*), что необходимо для поддержки производственных процессов и сопутствующей информации. Кроме того, они в 1.8 раз чаще интегрируют *PLM* с исполнительными производственными системами (*Manufacturing Execution Systems, MES*) или системами управления производственными операциями (*Manufacturing Operations Management, MOM*). И, так же как это было в случае с инструментами проектирования, передовые компании стараются расширить охват, поэтому в 2.5 раза чаще интегрируют *PLM* и системы управления отношениями с заказчиками (*Customer Relationship Management, CRM*), чем остальные.

Еще одна находка, которая некоторых может удивить, хотя инсайдеры отрасли вполне могли этого ожидать, связана с интеграцией *PLM*-систем с другими *PLM*- и *PDM*-системами. Это не всегда делается по стратегическим соображениям, но бывает так, что на площадке многих компаний развернуто несколько *PLM*-решений. Такая ситуация наиболее типична для крупных компаний. Передовики и здесь отличаются от других: они в два раза чаще связывают между собой разные *PLM*-системы. Причины могут быть разнообразными: гармонизация результатов слияний и поглощений;

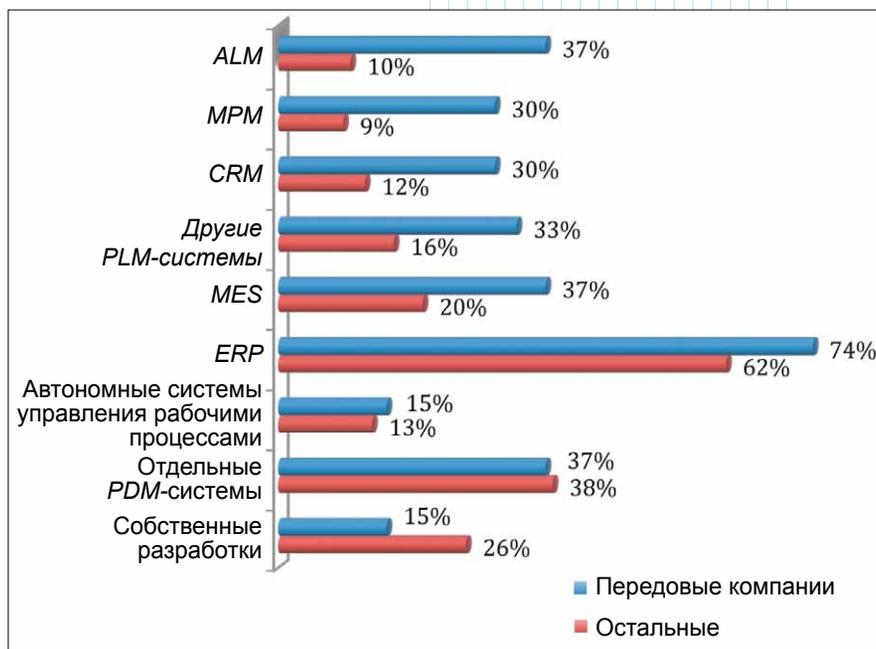


Рис. 15. Интеграция *PLM* с корпоративными системами в зависимости от класса эффективности компаний

интеграция с *PLM*-системой заказчика или поставщика; желание “обернуть” вокруг инженерно-центричной *PLM*-платформы функционал системы, ориентированной на цепочку поставщиков, что необходимо для коллаборации, и пр.

Передовые компании в два раза чаще остальных интегрируют одни *PLM*-системы с другими.

## Передовики интегрируют и используют больше данных

Чтобы лучше понять интеграцию *PLM*-платформ с корпоративными приложениями и с инструментами проектирования и поддержки производства, мы проанализировали, какие данные интегрируют опрошенные компании. Результаты согласуются с тем, какие системы они интегрируют. Наибольшие отличия касаются интеграции *3D*-изображений и визуализации файлов (рис. 16). Изображения обычно служат для распространения конструкторской информации по всему предприятию и по цепочке поставщиков. Передовые компании, шире понимая задачи совместного использования данных, чаще остальных интегрируют производственные данные (включая техпроцессы и управляющие программы для станков с ЧПУ).

Вне сферы данных, передовиков отличает более широкая интеграция процессов. Например, передовые компании значительно чаще интегрируют продвинутые *PLM*-процессы, как это видно в случае с планами проведения испытаний (22% против 13%), что необходимо для поддержки

верификации и валидации. Ключевое отличие: передовики интегрируют более сложные данные, которые они используют для коммуникации значительно шире.

Вне сферы данных передовые компании отличает более широкая интеграция продвинутых процессов.

Передовики интегрируют более сложные данные, которые они значительно шире используют для коммуникации.

## Передовики используют более совершенные технологии интеграции

В дополнение к изучению того, что интегрируют со своими *PLM*-системами опрошенные компании, мы проанализировали способы, которыми они осуществляют интеграцию – чтобы и здесь выявить отличительные особенности подхода передовиков. Результаты опроса показывают, что передовики отличаются не только тем, какое ПО они интегрируют, но и тем, как они это делают.

Наиболее очевидный вывод – компании используют различные инструменты и методы интеграции. И передовики, и остальные предпочитают комбинировать подходы (рис. 17). Это отражает текущую реальность: принцип “один размер для всех” не подходит для интеграции *PLM* с другим ПО.

Принцип “один размер для всех” не подходит для *PLM*-интеграции.

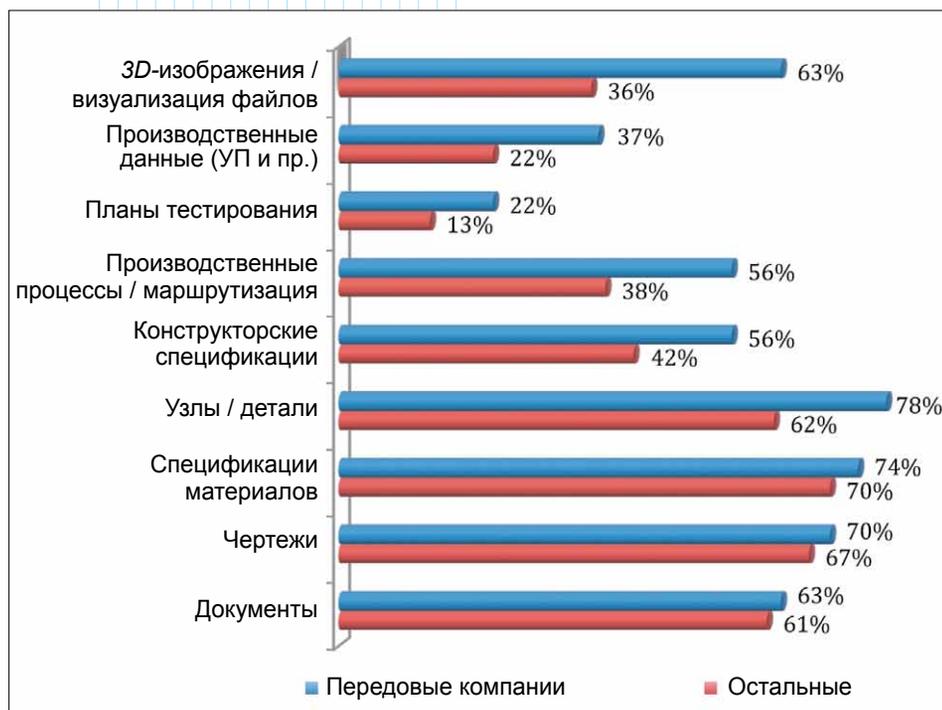


Рис. 16. Интегрируемые данные в зависимости от класса эффективности компаний

Но между подходами к интеграции имеются важные отличия. Некоторые подходы позволяют проще внедрять, эксплуатировать и поддерживать интеграционные решения. Другие могут потребовать немного больше времени в начальный период, но зато обеспечивают большую гибкость и лучшие условия дальнейшего сопровождения. Конечно же, эти методы не являются взаимоисключающими, о чём свидетельствует большой процент компаний, которые используют все возможности. Как правило, разумнее полагаться на интеграцию по технологии, предлагаемой вендором, чем пытаться силой подгонять санкционированный подход. Если компания использует то, что

не поддерживает вендор, это может оказаться более дорогим удовольствием.

Как правило, разумнее полагаться на интеграцию по технологии, предлагаемой вендором.

Передовые компании применяют различные подходы, но в их инструментарий включены более передовые формы интеграции, чем у остальных. Например, передовики реже полагаются на прямое взаимодействие систем – “каждая с каждой”, или, как еще называют, “точка – точка”. (Эта топология подразумевает, что активная система напрямую обращается к другой системе через её интерфейс; реализовать такую связь проще, но при изменении одной из систем может потребоваться переделка. Более сложный способ предусматривает создание центрального компонента – интегрирующей среды (концентратора) с универсальным интерфейсом для доступа активных систем. Эта топология называется “звезда” или “хаб + спицы” (*hub and spoke*). – *Прим. ред.*)

Как ответил один поставщик автопрома: “Наш предпочтительный подход к интеграции – правильный корпоративный концентратор. А когда этот метод не подходит для целевой системы, мы соединяем точку с точкой”.

Главное – возможность использования различных методов интеграции, и компаниям следует выбирать оптимальный метод для конкретной ситуации, чтобы не только минимизировать затраты, но и обеспечить гибкость, а также учесть все другие факторы, имеющие значение на протяжении жизненного цикла интеграционных решений.

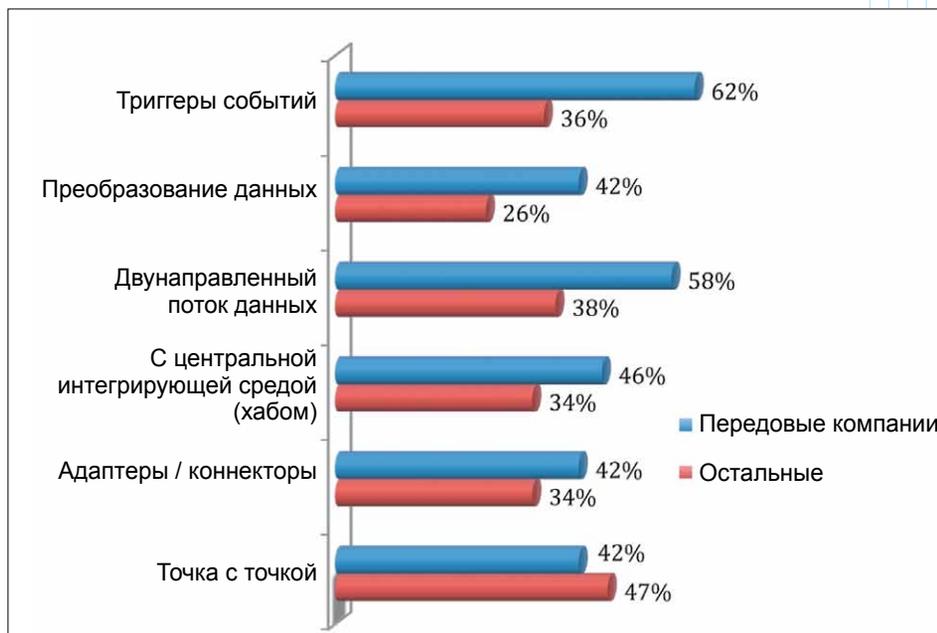


Рис. 17. Подходы к интеграции в зависимости от класса эффективности компаний

## Внимание к будущему: влияние IoT на PLM-интеграцию

Помимо текущего состояния, мы попытались определить, какие изменения ждут сферу PLM-интеграции в будущем. По нашему мнению, важной тенденцией, значительно влияющей на PLM, станут изменения, связанные с интернетом вещей (IoT) и промышленным интернетом (*Industrial IoT, IIoT*).

Уже сегодня заметно влияние, которое оказывают интеллектуальные изделия. Интернет вещей расширит зону этого влияния очень существенно. Как пояснил один респондент, наличие изделий, которые могут передавать информацию обратно предприятию-изготовителю, помогает определить, как используется это изделие и возможности *MRO* (*Maintenance, Repair, Overhaul* – техобслуживание, ремонт и доработка или списание). Имея достоверную информацию об эксплуатации изделия, компании могут концентрироваться на выявлении областей для улучшения или на создании новых изделий. Это делает интеграцию еще более стратегически значимой задачей и, одновременно, более сложной – с вовлечением встроеного ПО, прошивок и всего прочего, что требуется для коммуникационного интерфейса.

В документе “*Ten Build-Buy Factors For IoT Platforms*” отмечается, что компаниям надо рассматривать интеграцию с устройствами, техническим ПО и корпоративными приложениями. Но интернет вещей может сделать PLM-интеграцию не только более сложной, но еще и более важной для предприятий. Функционал PLM играет основную роль в поддержке IoT-инициатив, предоставляя весь контекст изделия (включая конструкции, конфигурации и пр.), необходимый для цифровой цепочки задач и цифрового двойника. Это выдвигает еще более высокие требования к PLM-интеграции.

Интернет вещей может сделать PLM-интеграцию не только более сложной, но еще и более важной.

И снова респонденты отметили здесь возрастающую важность, наряду с возрастающей сложностью. Как отметил один производитель промышленного оборудования, интеграция станет “более стратегически значимой... понадобится больше данных, и придется обращаться к PLM за помощью

для принятия бизнес-решений. Увеличатся требования к производительности и эффективности”.

Распространение *IoT* приведет к повышению сложности, но также и к увеличению ценности *PLM* для бизнеса, еще больше повысит важность инвестирования в лучшие практики *PLM*-интеграции и производительности *PLM*.

## Заключение

Использование *PLM* помогает компаниям создавать инновации, эффективно решать инженерные задачи, улучшает процессы разработки продуктов и коммуникацию в рамках предприятия и по всей цепочке поставщиков. Улучшение *PLM*-интеграции помогает компаниям в полной мере достичь предлагаемых *PLM*-системой преимуществ, делая её стратегически важным активом. Степень важности, наряду с уровнем сложности, будет только расти по мере того, как компании будут переходить на выпуск всё более интеллектуальных, подключаемых к интернету изделий, и задействовать возможности интернета вещей.

Улучшения в сфере *PLM*-интеграции помогают компаниям в полной мере достичь предлагаемых *PLM*-системой преимуществ, что делает её стратегически важным активом

Самые эффективные производители, получающие наибольшую пользу от своих *PLM*-систем, больше других склонны смотреть на *PLM*-интеграцию, как на стратегическую задачу. Они интегрируют со своей *PLM*-платформой больше инженерных инструментов и корпоративных приложений, ориентируясь при этом на более продвинутые инструменты и приложения. Кроме того, они интегрируют больше данных, включая информацию, которая охватывает всё предприятие и цепочку поставщиков. Это приводит нас к выводу, что наличие лучшей *PLM*-интеграции означает просто хорошее ведение бизнеса.

Передовые компании имеют больше возможностей для обеспечения и дальнейшей поддержки *PLM*-интеграции наиболее гибким и рентабельным способом.

## Как проводилось исследование

В ходе настоящего исследования, проведенного с помощью интернета, компания *Tech-Clarity* подготовила и разослала анкету о лучших практиках *PLM*-интеграции, а затем собрала и проанализировала ответы свыше 150-ти респондентов. Ответы были получены различными способами, включая электронную почту, социальные сети, а также онлайн-посты на сайтах *Tech-Clarity*, *Razorleaf* и *ConnectPress*.

Состав респондентов:

- 49% – менеджеры и директора;
- 32% – рядовые сотрудники;
- 19% – вице-президенты и выше.

Опрос охватывает компании разного размера из разных стран (оборот пересчитан в доллары США):

- 23% – компании с оборотом менее 100 млн. долларов;
- 22% – компании с оборотом от 100 млн. долларов до 1 млрд.;
- 24% – компании с оборотом от 1 млрд. долларов до 5 млрд.;
- 19% – компании с оборотом выше 5 млрд. долларов.

Остальные респонденты (12%) не захотели раскрывать размер своей компании.

Опрошенные компании ведут глобальный бизнес во многих регионах. Во внимание принимались те из них, где компания зарабатывает не менее 10% своих доходов. Географическое распределение получилось следующим. Больше всего компании зарабатывают в Северной Америке – 89% от числа опрошенных; в Западной

Европе – 40%, в Азиатско-Тихоокеанском регионе – 40%, в Восточной Европе – 20%, в Латинской Америке – 25%, в Африке – 8%. (В сумме получается больше 100%, поскольку некоторые компании отметили свою активность сразу в нескольких регионах.)

Состав респондентов хорошо представляет производственные отрасли (во внимание принимались те, в которых компания зарабатывает не менее 10% своего дохода), в том числе: индустрию промышленного оборудования (35%); аэрокосмическую и оборонную отрасль (19%); автомобилестроение и транспорт (18%); производство потребительских товаров (12%); науки о жизни и медицинскую технику (12%); сферу электроники и высоких технологий (9%) и прочие, включая производство строительных конструкций, энергетику, а также правительственные службы и др. (Сумма долей превышает 100%, так как некоторые компании указали, что они активны более чем в одной отрасли.)

Помимо производственных компаний в числе респондентов оказались провайдеры сервисов и программного обеспечения, но ответы тех, кто непосредственно не вовлечены в проектирование или изготовление изделий (включая вендоров ПО и консультантов), при анализе не учитывались. Отчет отражает опыт большинства компаний, которых мы посчитали непосредственными участниками процессов проектирования и производства.

Спонсором настоящего исследования выступила компания **Razorleaf**.

Для интеграции *PLM* передовые компании применяют различные методы и различные инструменты, но, чаще всего, предпочитают адаптивный подход (с центральным концентратором и универсальным интерфейсом), который обеспечивает получение преимуществ от *PLM*-интеграции на протяжении всего её жизненного цикла. В результате эти компании имеют больше возможностей для обеспечения и дальнейшей поддержки *PLM*-интеграции гибким, рентабельным способом, испытывают меньшую необходимость вести поиск информации в разных системах и дублировать ввод данных, сталкиваются с меньшим количеством межсистемных несоответствий данных.

### Рекомендации от *Tech-Clarity*

Исходя из своего опыта и результатов данного исследования, компания *Tech-Clarity* дает следующие рекомендации:

- Производителям следует интегрировать свою *PLM*-платформу с возможно бóльшим

количеством корпоративных приложений и инструментов проектирования.

- Необходимо ориентироваться на интеграцию с наиболее продвинутыми системами, включая те, которые позволяют выйти за пределы задач инжиниринга на предприятии и в цепочке поставщиков.

- Следует применять разные способы интеграции, зависящие от специфики конкретных решений и доступных методов подключения, делая ставку на более продвинутые адаптивные подходы, чтобы на практике обеспечить бóльшую гибкость на протяжении всего жизненного цикла интеграции.

- Производители должны полагаться не только на свой опыт, чтобы заполнить пробел знаний по интеграции.

- Необходимо серьезно продумывать планы *PLM*-интеграции и прилагать усилия не только на этапе начального внедрения интеграционных решений, чтобы оптимальным был весь их жизненный цикл. 👁

◆ Выставки ◆ Конференции ◆ Семинары ◆

# E·X·P·O ELECTRONICA



**25–27  
апреля  
2017**

Москва,  
Крокус Экспо

**20-я Международная выставка**  
электронных компонентов,  
модулей и комплектующих

Организаторы:



+7 (812) 380 6003/07/00  
electron@primexpro.ru

Совместно с выставкой



Подробнее о выставке:  
[expoelectronica.ru](http://expoelectronica.ru)



Самая крупная  
в России выставка  
электронных  
компонентов,  
модулей  
и комплектующих