

## ВМ уровня 3 для комплексного взаимодействия специалистов

Для архитектурно-строительной отрасли, текущее состояние которой характеризуется неэффективностью методов работы, фрагментацией проектных данных, низкой производительностью, высоким уровнем рисков и недостаточной рентабельностью, одним из самых актуальных вопросов является внедрение принципов расширенного взаимодействия, которое должно стать основой для систематического сокращения затрат, повышения эффективности работы, роста потребительской ценности возводимых объектов. И здесь представителям строительной отрасли стоит обратить внимание на полезный опыт коллег, занятых в промышленном производстве, где системы управления жизненным циклом продукции (PLM) совершенствуются уже на протяжении десятилетий.

Переход на технологию информационного моделирования объектов строительства (BIM) открывает перед участниками проекта перспективы более тесного взаимодействия и повышения эффективности работы. При этом, чем выше уровень зрелости BIM (значения от 0 до 3), тем больше преимуществ получают применяющие эту технологию организации. BIM самого высокого – третьего уровня подразумевает, что данные об объекте строительства без каких-либо препятствий доступны всем, кто работает над проектом.

Достижение BIM уровня 3 является обязательным условием для расширенного взаимодействия специалистов при разработке модели – комплексного процесса, в который вовлечены проектировщики, строители и управляющие компании и который направлен на повышение эффективности и сокращение непроизводительных расходов. Для того чтобы обеспечить конкурентоспособность, проектным и строительным организациям следует поставить перед собой цель заблаговременного перехода на BIM уровня 3 – еще до того, как это требование будет оформлено законодательно.

Сочетание BIM-данных с функциями и процессами PLM образует систему управления жизненным циклом объекта строительства (BLM), ориентированную на повышение прогнозируемости строительных работ, получение долгосрочной прибыли владельцами зданий/сооружений и выгоду для всех участников проектно-строительной деятельности. Организации, внедрившие у себя BLM-системы, работают эффективнее конкурентов, обеспечивают повышенное качество создаваемых объектов, пользуются авторитетом у заказчиков и партнеров, получают более высокие доходы.

В составе платформы 3DEXPERIENCE компании Dassault Systèmes – мирового лидера в 3D-технологиях взаимодействия – присутствуют высококлассные PLM-

приложения, способные значительно повысить ценность BIM. BLM-решения на платформе 3DEXPERIENCE помогают проектировщикам и строителям работать более слаженно и добиваться высоких результатов.

### Уровни зрелости BIM и методы взаимодействия специалистов

#### Строительство индустриальными методами

Использование традиционных методов строительства часто приводит к перерасходу бюджета и срыву сроков. Строительство индустриальными методами отличается улучшенным планированием и моделированием с опорой на данные. Конструктивные элементы здания собираются вне строительной площадки, благодаря чему снижается вероятность коллизий в ходе его возведения. Результатами такого подхода являются более тщательный контроль качества, оптимизация строительных операций, снижение затрат на рабочую силу и повышенная безопасность.

#### Информационное моделирование объектов строительства (BIM)

Технология BIM родилась в архитектурно-строительной отрасли как ответ на потребность в совершенствовании процесса обмена проектными данными и росте эффективности работ. Индустриальные методы принесут пользу тогда, когда информация надлежащим образом структурирована и подготовлена к дальнейшему ее использованию строителями, производителями компонентов и управляющими компаниями. Стандарты данных BIM постепенно совершенствуются (рис. 1).

Большинство организаций сейчас находятся на этапе перехода с BIM уровня 1 на уровень 2 во многом благодаря решению правительств разных стран о повсеместном внедрении BIM. Некоторые представители отрасли осваивают уровень 2, извлекая выгоду из внедрения точечных решений в традиционный рабочий процесс, а настоящие новаторы, осознав важность взаимодействия участников проектно-строительных работ для повышения конкурентоспособности, уже дошли до уровня 3.

#### BIM уровня 2 и уровня 3

В 2013 году правительство Великобритании постановило, что все проекты в рамках госзаказа должны с 2016 года реализовываться по технологии BIM уровня 2, чтобы избежать разнородности информации. Действительно, BIM уровня 2 предоставляет архитекторам ощутимые пре-

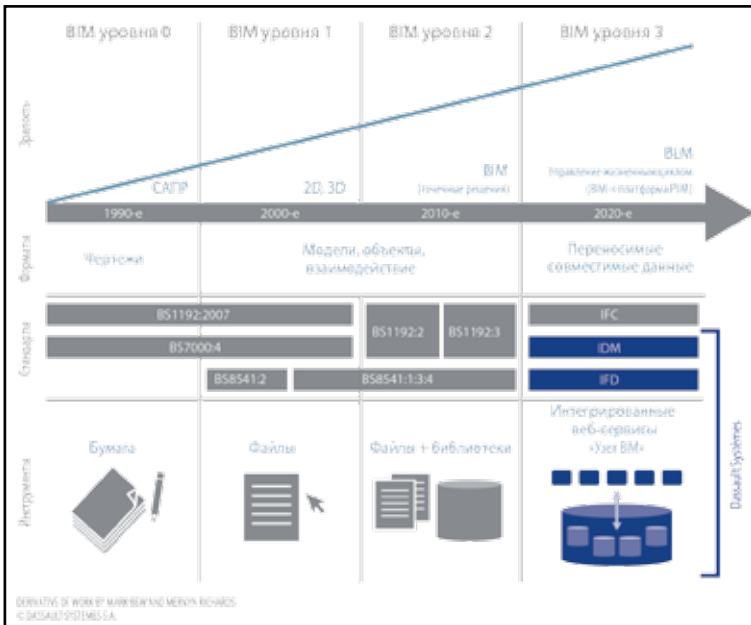


Рис. 1. Современная модель уровней зрелости BIM. От автоматизированного проектирования к управлению жизненным циклом объектов строительства

имущества, решая проблемы проектной координации, однако процесс строительства этот уровень затрагивает слабо. В Российской Федерации такие решения планируют принять в 2017 году, к концу 2016-го должна быть готова необходимая правовая база.

Модели, сформированные в точечных решениях уровня 2, в конце концов передаются методами экспорта-импорта в несвязанные между собой системы. Такой механизм часто бывает сопряжен с побочными эффектами – разрозненностью данных, ошибками, проблемами контроля версий и необходимостью доработок. В такой модели данные, созданные на стадии проектирования, не могут использоваться на последующих стадиях в их исходном виде. Архитекторы не могут приспособиться к технологиям и методам строительства, теряют контроль над проектным замыслом, что влечет за собой существенное замедление хода работ из-за необходимости циклических изменений. Кроме того, на уровне 2, где не реализована интегрированная система многократного использования готовых BIM-данных, строители и поставщики исключаются из структуры взаимодействия на основе модели, и на их плечи ложится вся тяжесть внесения доработок.

Лишь на уровне 3 обеспечивается беспрепятственное движение проектных данных между всеми рабочими стадиями, что помогает добиться максимальной эффективности. В системе уровня 3 не требуется сохранять BIM-данные в файлах, чтобы отправить их различным заинтересованным сторонам по электронной почте или через FTP. Вместо этого формируется единый источник достоверных данных. Он размещается в защищенной базе данных, и все участники проекта получают доступ к нему через web-сервисы. BIM уровня 3 обеспечивает переносимость данных, открывая возможность работы с ними строителям, изготовителям компонентов и тем, кто осуществляет

эксплуатацию объектов. Таким образом, реализуются принципы открытого взаимодействия и управления жизненным циклом. Благодаря полнофункциональной PLM-системе создается среда для эффективной координации архитектурно-строительной информации. Объединение данных BIM с PLM-системой позволяет сформировать систему управления жизненным циклом объектов строительства (BLM), то есть перейти на BIM уровня 3.

## Применение передового опыта, накопленного в промышленном производстве

При внедрении технологии BIM уровня 3 в расширенной совместно разрабатываемой модели происходит синхронизация изменений, вносимых проектировщиками, поставщиками оборудования и строителями. Благодаря расширенному взаимодействию специалистов одновременно устраняются ошибки и недочеты, сокращается объем доработок, снижается риск ошибок при строительстве, возникающие вопросы решаются в реальном времени, значительно уменьшается объем циклических изменений, растут качество и безопасность.

Иновационные объекты, реализованные ведущими проектными и строительными организациями, с очевидностью доказывают, что при совместном планировании конструкции зданий, фасадов, систем отопления и вентиляции, электрических и других систем производительность значительно выше, чем при разрозненной работе, требующей многочисленных запросов информации от одних групп к другим. При комплексном процессе, объединяющем все стороны – заказчиков строительства, проектировщиков, подрядчиков и поставщиков, специалисты любой из дисциплин могут предоставлять подготовленные ими данные в контексте результатов работы коллег из других групп.

Распространение данных BIM за пределы индивидуальных систем делает их доступными для пяти процессов в рамках расширенного взаимодействия: создания электронного макета, проверки проектов, моделирования строительства, управления проектом и эксплуатации объекта (рис. 2).

BLM-система (с использованием данных BIM в PLM) управляет информацией и формализует процессы расширенного взаимодействия с помощью встроенных функций



Рис. 2. Расширенная модель для совместного использования проектировщиками, строителями и службами эксплуатации

контроля, отслеживания, электронного утверждения и администрирования версий. Необходимые данные при этом предоставляются всем заинтересованным сторонам.

## Система управления жизненным циклом объектов (BLM)

Основные преимущества использования BLM – это повышение производительности и качества работ, сокращение объемов брака, снижение рисков и экономия средств. Основой для достижения этих преимуществ является способность BLM-систем существенно снижать количество необходимых доработок в проектах, сокращать число запросов информации, хранить данные централизованно, выдавать информацию в контексте и точно прогнозировать результаты.

### Повышение производительности

Централизованное управление данными избавляет от проблем контроля версий и потенциальных человеческих ошибок. Более того, отпадает потребность в специальных мероприятиях по управлению файлами. Все пользователи работают с одной и той же динамической базой данных через web-сервисы, поэтому объемы доработок и количество прорабатываемых вариантов проекта кардинально сокращаются. С помощью BLM-системы пользователи имеют возможность заблаговременно решать проблемы и устранять коллизии в реальном времени, что позволяет уменьшить или даже свести к нулю количество запросов информации, предоставляемой промежуточной документацией и извещений об изменениях.

### Повышение качества и оптимизация работы с поставщиками

BLM дает проектировщикам возможность принимать более взвешенные решения благодаря предоставлению данных в реальном контексте и более высокому уровню контроля качества работ. Взаимодействие в среде BLM помогает строительным организациям и изготовителям инженерных систем лучше понимать проектные требования. Имея под рукой надежные данные, строители и поставщики координируют свои действия, поддерживают высокие темпы работ и соблюдают исходный проектный замысел. В BLM-системы встроены функции управления и отслеживания, открывающие специалистам всех дисциплин доступ к достоверной информации.

### Снижение потерь, уменьшение рисков и затрат

Ликвидация брака в строительстве при использовании традиционных технологий, как правило, приводит к удорожанию стоимости проекта на 15-30%, а риски допущения брака составляют 20% и более. С другой стороны, в промышленном производстве брак обычно не выходит за пределы 2-3%. BLM-системы позволяют более точно прогнозировать результаты, выявлять потенциальные конфликтные участки и оптимизировать технологические процессы. Благодаря этому сокращаются потери и растет качество выполняемых работ.

Кроме того, применение BLM-систем снижает риск срыва сроков строительства, повышает безопасность персонала и помогает контролировать соблюдение сметной стоимости.

## Решения для архитектурно-строительной отрасли на платформе 3DEXPERIENCE

Платформа 3DEXPERIENCE компании Dassault Systèmes – основа для разработки бизнес-приложений, на которой строятся отраслевые программные решения. Эти решения, обладающие удобным унифицированным интерфейсом, обеспечивают возможности 3D-проектирования, анализа, моделирования и расчетов в интерактивной многопользовательской среде (рис. 3). Они могут развертываться как локально, так и в открытом или частном облаке.

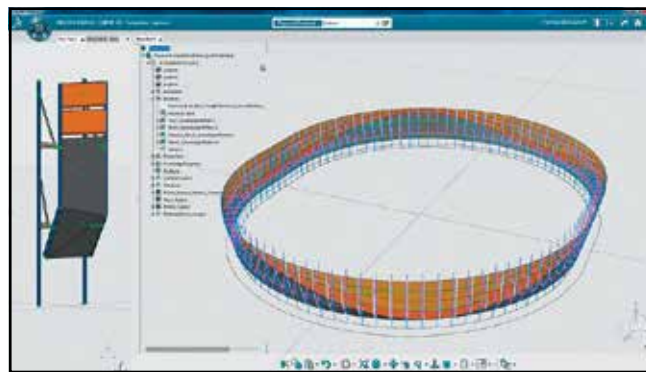


Рис. 3. Проектирование фасада в приложении на платформе 3DEXPERIENCE

Платформа 3DEXPERIENCE со специализированными решениями для архитектурно-строительной отрасли является полноценной BLM-системой, способствующей переходу на BIM уровня 3, повышению ценности BIM-данных, развитию эффективных технологий проектирования и строительства.

### Ключевые возможности 3DEXPERIENCE

#### Полный доступ к актуальным данным на протяжении всего жизненного цикла

- ▶ автоматизация контроля над растущими объемами данных в жизненном цикле объекта;
- ▶ просмотр текущих данных в контексте всего проекта – в том числе и с информацией об эксплуатации и обслуживании.

#### Стандартные форматы и Среда общих данных

- ▶ получение и интеграция данных в разных форматах из множества систем, таких как Autodesk (Revit, Inventor, AutoCAD), Bentley Systems, Dassault Systèmes (CATIA, SolidWorks), Rhinoceros, Tekla и др.;
- ▶ преобразование BIM-данных через формат IFC (Industry Foundation Classes), чтение/запись данных IFC в облачную базу данных, доступ к которой осуществляется через web-сервисы;
- ▶ централизация в Среде общих данных (CDE), где формируется единый источник достоверных данных;
- ▶ поддержка BIM-стандарта для данных – Рабочие > Общие > Опубликованные > Архивные.

## Версии данных

- ▶ отображение только последних версий данных;
- ▶ возможность просмотра предыдущих версий для понимания логики изменений;
- ▶ устранение потребности в передаче файлов и системах управления файлами.

## Управление изменениями

- ▶ отслеживание изменений и управление ими на всем протяжении жизненного цикла;
- ▶ снабжение информацией участников проекта и всех заинтересованных сторон.

## Проект организации работ, схема взаимодействия

- ▶ гибкая настройка проектов организации работ и стадий по принятым стандартам;
- ▶ проверка полноты передаваемых данных с помощью встроенных процедур рассмотрения и утверждения.

## Стандартные BIM-шаблоны

- ▶ создание и хранение стандартных шаблонов для BIM-процессов (например, опросных листов и таблиц формирования и передачи модели).

## Расширенное взаимодействие

- ▶ беспрепятственное взаимодействие заказчиков, проектировщиков, изготовителей строительных изделий, генподрядчиков, субподрядчиков и эксплуатационников через общий портал;
- ▶ поддержка интеграции данных и информационных потоков в рамках целого проекта.

## Разграничение прав доступа пользователей

- ▶ предоставление доступа только авторизованным пользователям в зависимости от их ролей (как сотрудникам организации, так и сторонним специалистам) к различным типам данных с целью защиты интеллектуальной собственности;
- ▶ назначение прав на выполнение тех или иных действий конкретным пользователям в системе.

## Контроль действий

- ▶ возможность просмотра действий пользователей с указанием времени и причин в среде общих данных.

## Соответствие нормативным требованиям

- ▶ проверка соответствия требованиям национальных стандартов (например, COBie и PAS1192).

## Управление эффективностью работы

- ▶ отчеты о производительности, доходности и показателях KPI в сравнении с плановыми цифрами, предыдущими проектами и среднеотраслевыми значениями (рис. 4);
- ▶ онлайн-панель управления (рис. 5).

## Универсальный доступ в облаке

- ▶ интуитивная работа через web-браузер;
- ▶ взаимодействие участников процесса в реальном времени.

## Открытые стандарты

- ▶ работа с имеющимся ПО и существующими данными;
- ▶ обеспечение гибкости и переносимости данных на перспективу.

## Продуманное внедрение

Переход с BIM уровня 2 на уровень 3 наиболее успешно осуществляется в поэтапном режиме на основе разработанного плана. Нельзя надеяться, что организа-



Рис. 4. Анализ проектных требований и оценка проектных затрат в приложении на платформе 3DEXPERIENCE

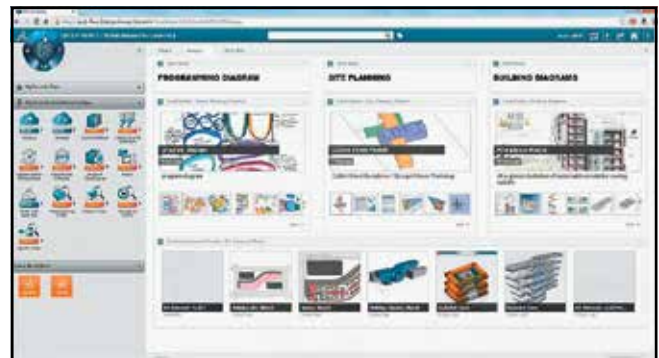


Рис. 5. Панель управления 3DEXPERIENCE

ция полностью внедрит BLM-систему за один раз, – это вызвало бы серьезное нарушение рабочего процесса и падение производительности. Процесс перехода должен строиться исходя из оценки готовности организации к работе по технологии BLM. Новые процессы должны реализовываться и совершенствоваться поочередно, и только после того, как внедренный последний процесс освоен, можно планомерно переходить к внедрению следующих.

Технология BLM предоставляет организациям возможности расширенного взаимодействия, моделирования строительства и другие преимущества BIM уровня 3, но это не означает отказа от используемых в настоящее время систем. Организация может и должна извлекать максимум пользы из уже внедренного программного обеспечения. Не следует отказываться от инвестиций, сделанных ранее, например в системы управления проектами.

## Вывод

Теперь, когда в архитектурно-строительной отрасли получили широкое распространение технологии BIM, она готова к трансформации методов взаимодействия при работе над проектами. BLM-система объединяет участников цепочки поставок, поддерживает процесс строительства и помогает решить застарелые проблемы с производительностью. BLM-система позволит запустить процесс управления интеллектуальными активами (иногда говорят знаниями) предприятия, структурированно накапливать их и в нужный момент времени применять опыт предыдущих проектов, даст предприятию серьезное конкурентное преимущество на рынке.

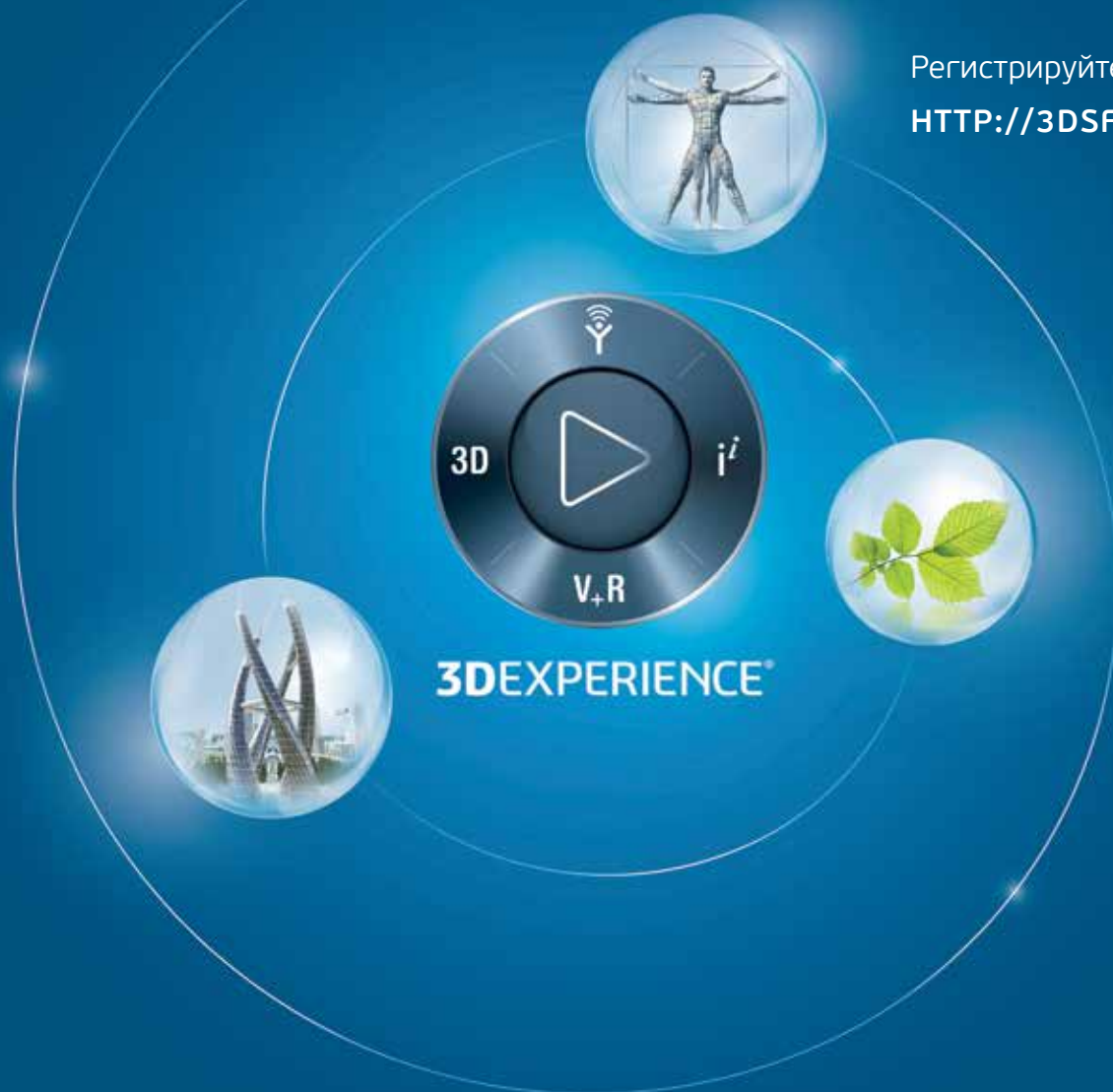
По материалам компании Dassault Systèmes

## 3DEXPERIENCE FORUM Russia

14 октября, 2016 | Renaissance Moscow Monarch Centre | г. Москва

### Эксклюзивное закрытое мероприятие для руководителей промышленных, сервисных и IT-компаний России и СНГ

- Управление риском и стоимостью проектов, разработка промышленных изделий, эффективное производство
- Построение прозрачного предприятия с высоким возвратом на инвестиции



Регистрируйтесь сейчас:  
[HTTP://3DSFORUM.RU](http://3DSFORUM.RU)

BUSINESS IN THE AGE OF EXPERIENCE

Транспортно-десантный катер БК-16.  
Проект АО «Рыбинская верфь»  
по заказу ВМФ России.



**XVIII**  
ежегодный Форум  
SolidWorks в России

13 октября  
2016 года

Большой зал  
Российской  
академии наук