

Основы технологии информационного моделирования



BIM / Инновация

BIM (Building Information Modeling или Building Information Model) — информационное моделирование здания или информационная модель здания.

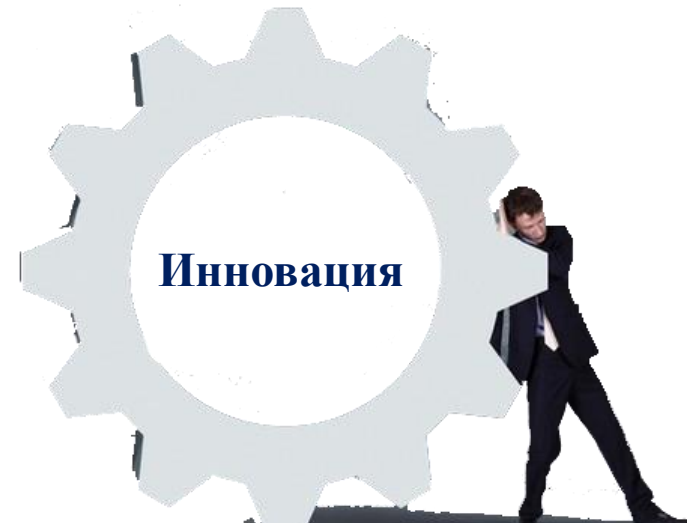
Информационная модель здания — это:

- хорошо скоординированная, согласованная и взаимосвязанная,
- поддающаяся расчетам и анализу,
- имеющая геометрическую привязку,
- пригодная к компьютерному использованию,
- допускающая необходимые обновления

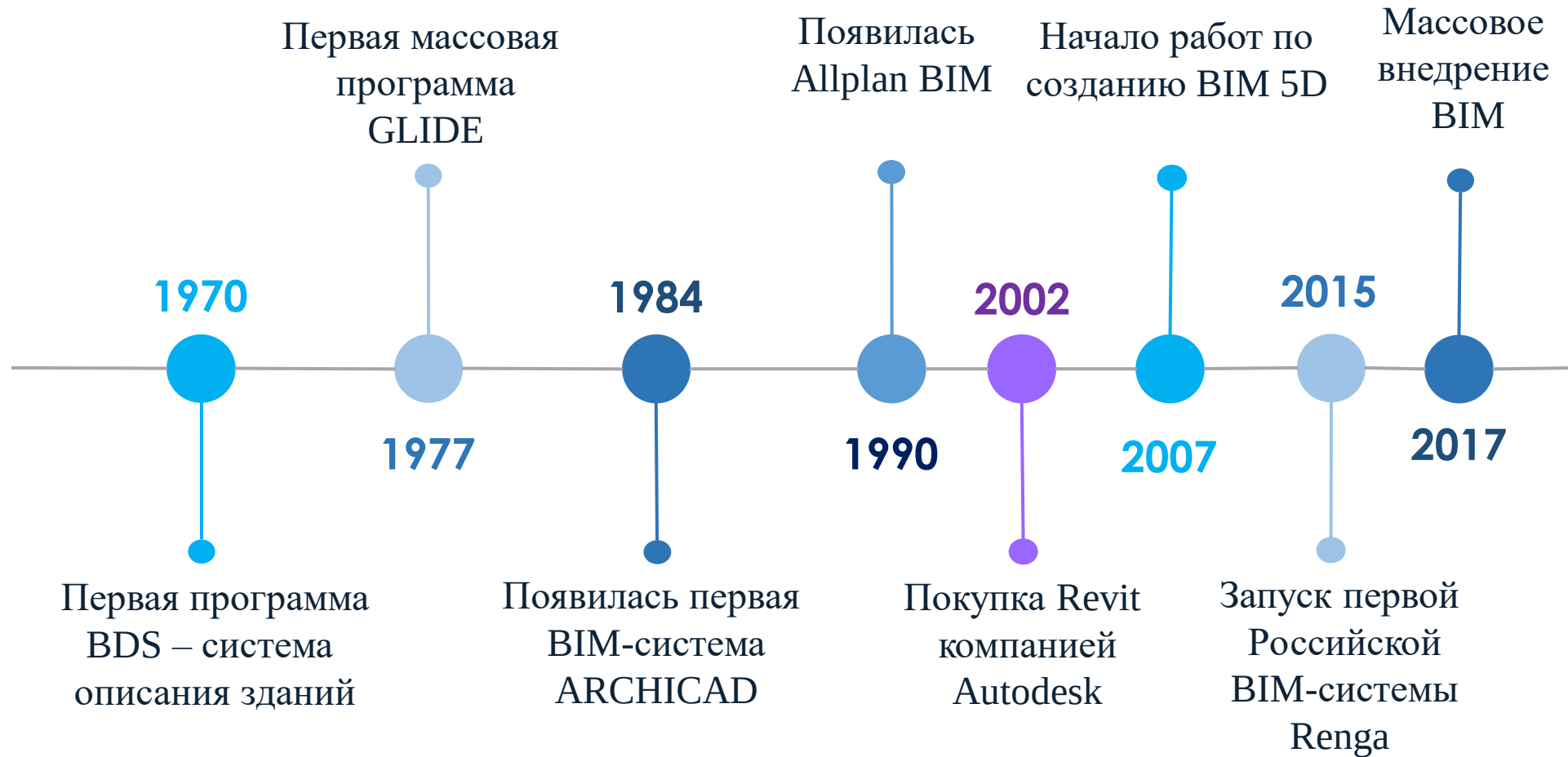
ЦИФРОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ



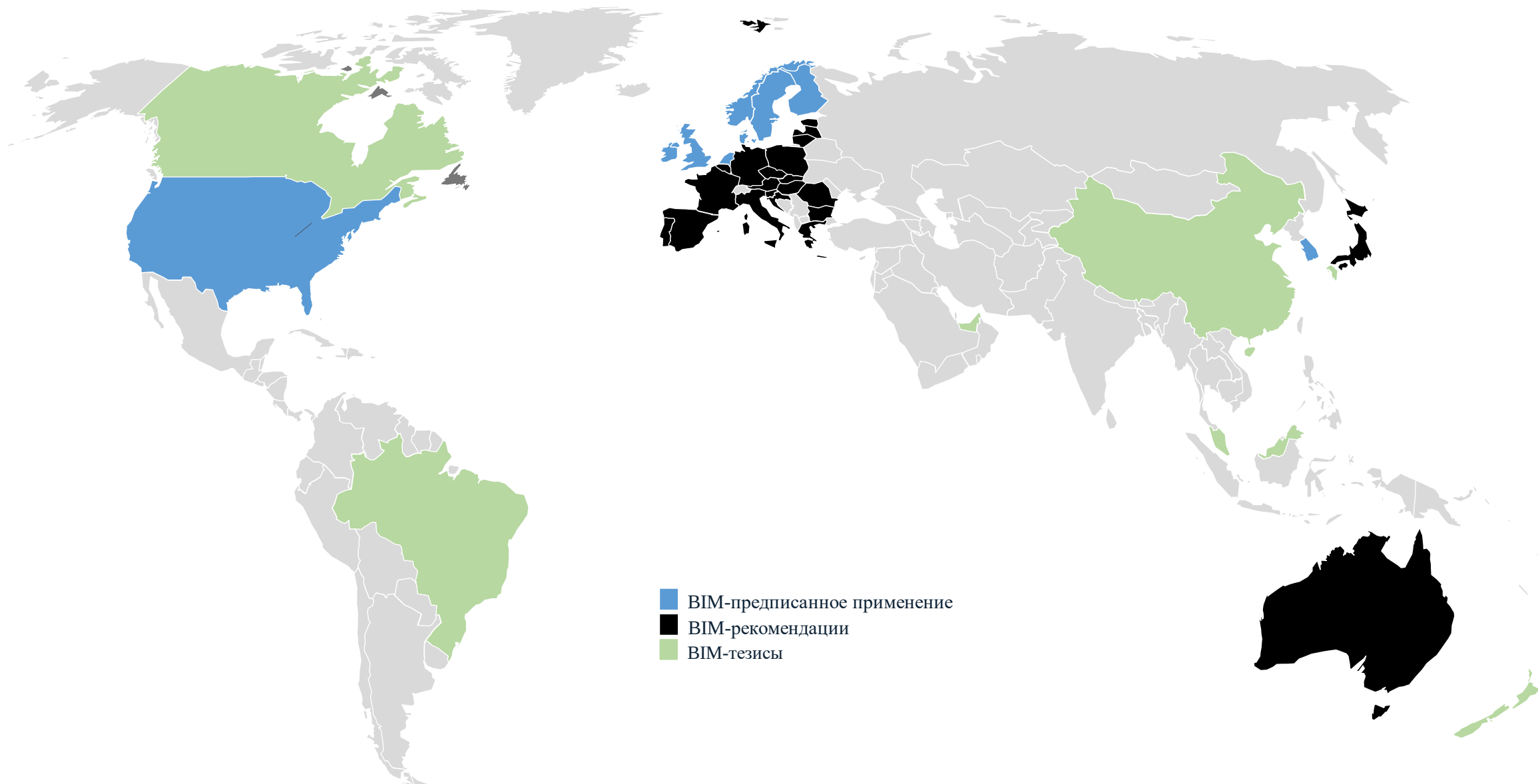
Инновация, нововведение — это внедрённое новшество, обеспечивающее качественный рост эффективности процессов или продукции, востребованное рынком



История BIM



Статус развития BIM в мире



Статус развития BIM в России

Внедрение технологий информационного моделирования в строительстве



С 1 января 2022 года применение технологий информационного моделирования на объектах государственного заказа обязательно.



Разработан национальный стандарт



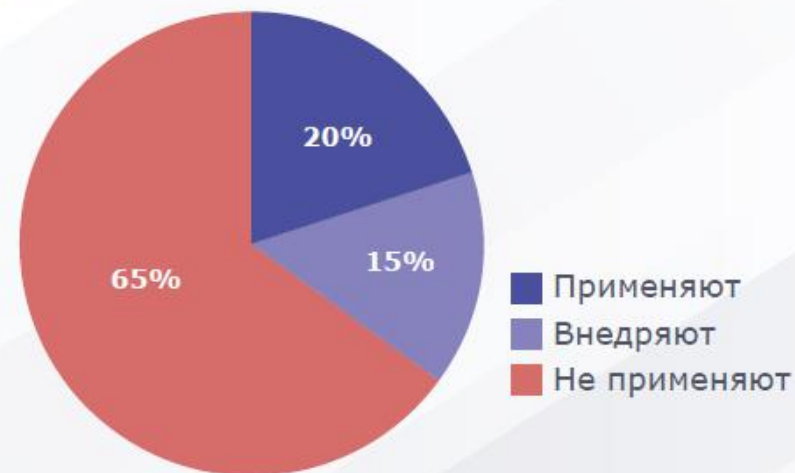
ГОСТ Р «Документация исполнительная. Оформление и ведение исполнительной документации в электронном виде»

Сравнительный анализ на примере реконструкции объекта:
Международный аэропорт федерального значения «Ульяновск-Восточный»



Подготовка исполнительной документации и журналов общих и специальных работ заняла ~ 6 месяцев, с применением информационных технологий время сократилось как минимум на 50%

Анализ применения ТИМ строительными организациями в 2021 г.



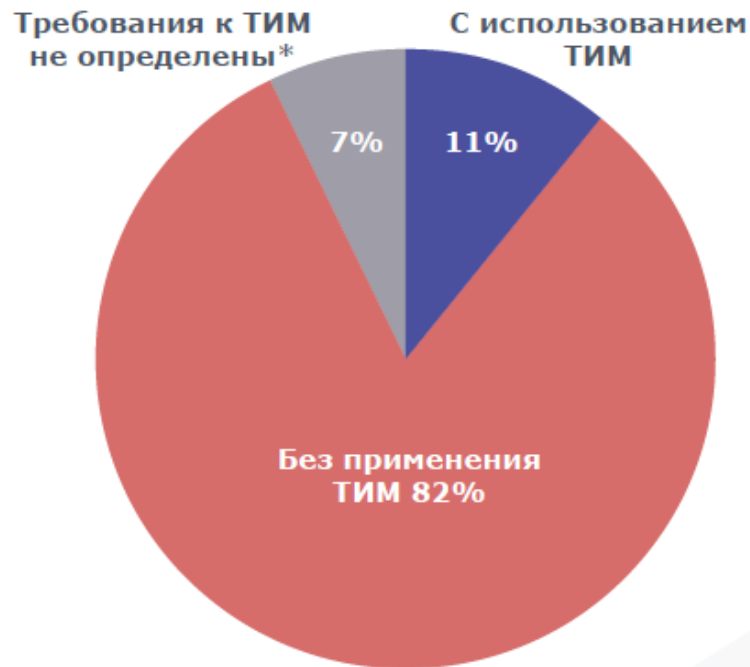
По состоянию на 2021 год около 20% организаций применяют в своей деятельности ТИМ

*в опросе приняли участие около 1500 подрядных организаций

Статус развития BIM в России

Внедрение технологии информационного моделирования в строительстве

Количество контрактов, заключенных после 1 января 2022 г. и попадающих под условия Постановления Правительства РФ от 05.03.2021 г. №331



* Заказчиком в контракте не определены четкие требования к ИМ (определяет подрядчик)



ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 5 марта 2021 г. № 331

МОСКВА

Об установлении случая, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства

В соответствии с частью 1 статьи 57⁵ Градостроительного кодекса Российской Федерации Правительство Российской Федерации **п о с т а н о в л я е т :**

Установить, что формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства обеспечиваются застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, в случае если договор о подготовке проектной документации для строительства, реконструкции объекта капитального строительства, финансируемых с привлечением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, заключен после 1 января 2022 г., за исключением объектов капитального строительства, которые создаются в интересах обороны и безопасности государства.

Председатель Правительства
Российской Федерации



М.Мяшустин

Статус развития ВІМ в России



ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РАСПОРЯЖЕНИЕ

от 27 декабря 2021 г. № 3883-р

МОСКВА

1. Утвердить прилагаемое стратегическое направление в области цифровой трансформации строительной отрасли, городского и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2030 года.

2. Рекомендовать органам государственной власти субъектов Российской Федерации и органам местного самоуправления руководствоваться положениями стратегического направления, утвержденного настоящим распоряжением, при разработке и реализации региональных программ и иных документов стратегического планирования.

Председатель Правительства
Российской Федерации



М.Мишустин

УТВЕРЖДЕНО
распоряжением Правительства
Российской Федерации
от 27 декабря 2021 г. № 3883-р

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

в области цифровой трансформации строительной отрасли,
городского и жилищно-коммунального хозяйства
Российской Федерации до 2030 года

I. Общие положения

Основаниями разработки стратегического направления в области цифровой трансформации строительной отрасли, городского и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2030 года (далее соответственно - цифровая трансформация, стратегическое направление) являются:

Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации";

Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203 "О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы";

Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 13 мая 2017 г. № 208 "О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период

Почему BIM?

ПРОЗРАЧНОСТЬ

Ход проектирования и строительства, а также затраты, сроки, изменения проекта и риски могут быть представлены близко к реальности. Застройщик лучше понимает идею проекта и видит, как влияют изменения.

СОВМЕСТНАЯ РАБОТА

На координирующей модели BIM все участники проекта имеют одну и ту же информацию о текущем состоянии проекта в режиме реального времени и могут обсуждать ее и планировать.

УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫМ ПРОЕКТОМ

Моделирование здания и процессов с учетом жизненного цикла дает возможность перенести принятие важных решений на более ранние стадии.

ЗАТРАТЫ В ТЕЧЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Полная документация объекта строительства в координирующей BIM-модели – это исходный пункт управления недвижимостью, при этом расходы можно оптимизировать уже на этапе проектирования.



Обзор уровней BIM

Уровень 0 BIM: САПР

используется как чертежная доска, нет совместной работы

Уровень 1 BIM: Смесь

методов 2D и 3D, нет обмена моделями

Уровень 2 BIM: Все

проектировщики работают в 3D, но не используют одну и ту же модель

Уровень 3 BIM: Все

проектировщики обращаются к одной модели.

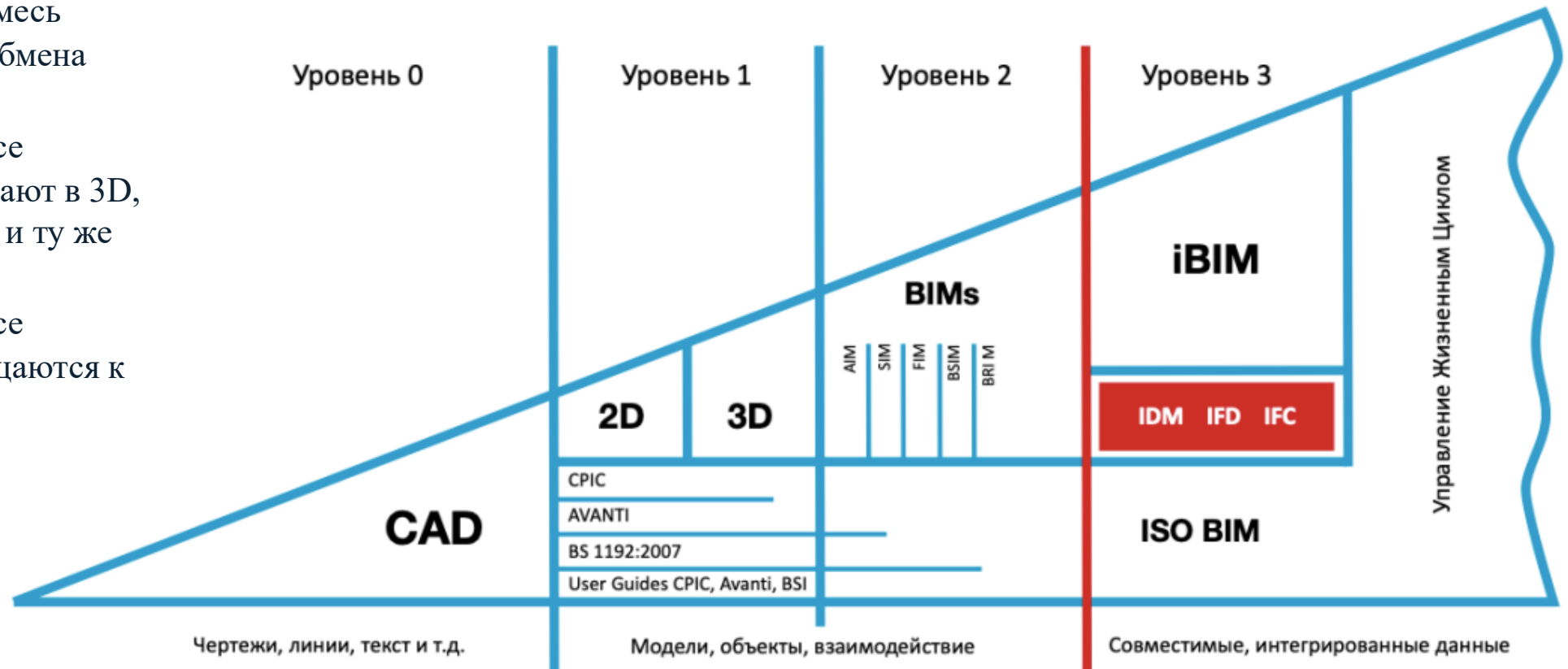


Диаграмма Бью-Ричардса

Что даёт BIM?

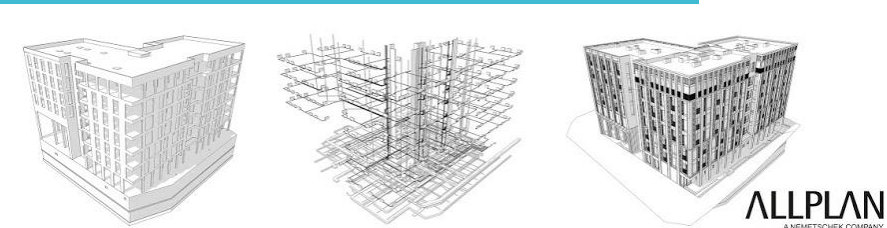


Популярные BIM-системы



ALLPLAN

- система автоматизированного проектирования, созданная немецкой компанией Nemetschek Allplan Systems GmbH. Разработана специально для профессионалов в области строительного проектирования.



- **BIM-технология**, реализованная в Allplan, предоставляет программное решение для каждого из этапов жизненного цикла строительного проектирования: с начального наброска до готовой проектной документации.
- ✓ Используя разработанную объектную технологию, Allplan предлагает наиболее **сильный и изящный набор инструментов** среди всех программных продуктов для проектирования.
- ✓ Вместо использования таких ординарных геометрических элементов, как линии, окружности, дуги, **проектирование происходит с помощью интеллектуальных объектов** - стен, дверей, окон, лестниц, крыш и т.д.
- ✓ Стена знает, внутренняя она или внешняя, дверь автоматически встает на пол, а оконный проем вписывается в толщину стены. **Объекты автоматически просчитываются** при вставке или изменении связанных с ними объектов на любом этапе проектирования.



AUTODESK REVIT

— это полнофункциональная система автоматизированного проектирования, основанная на технологии информационного моделирования зданий – BIM (Building Information Modeling).

Программное обеспечение Revit содержит необходимые функции для каждой стадии проекта — от разработки концепции до визуализации. Благодаря технологии BIM пользователь ничего не чертит. Вместо этого он занимается моделированием и оформлением чертежей.



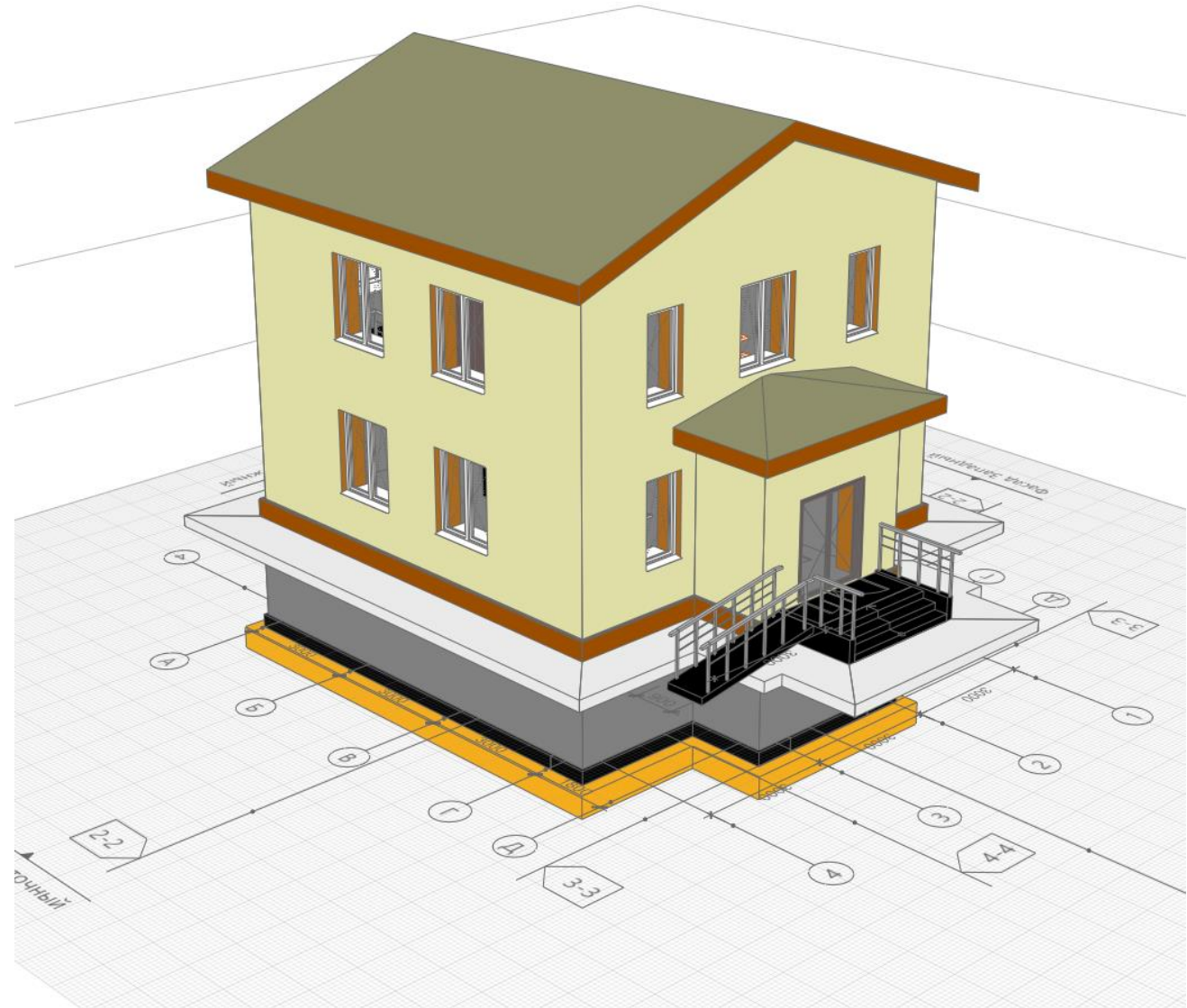
- ✓ **Размещение интеллектуальных элементов**, таких как стены, двери и окна. Revit создает планы этажей, лифты, разрезы, спецификации, 3D-виды и визуализации.
- ✓ **Оптимизация эксплуатационных характеристик** здания на ранних этапах процесса проектирования, составление смет, а также отслеживание изменений характеристик на протяжении жизненного цикла проекта и срока эксплуатации здания.
- ✓ **Фотореалистичная визуализация**: создание документации со срезами и 3D-видами, а также стереопанорамами для переноса проекта в область виртуальной реальности.
- ✓ **Межотраслевая координация**: возможность обмена данными модели с инженерами и подрядчиками прямо внутри Revit, что позволяет сократить координационные задачи.



Renga

- система трёхмерного проектирования, разработанная российской компанией «Аскон». Модель, созданная в Renga, максимально точно передаст замысел архитектора и будет одинаково понятна и конструктору, и инженеру.

Система Renga легка в использовании, а удобные интерфейсные решения позволяют длительно работать над проектом без нагрузки на глаза.





Архитектору

Renga Architecture совмещает свободное моделирование с объектным представлением строительных элементов, что позволяет продумать архитектурный облик здания, придать ему законченный внешний вид, сделать строение практичным и безопасным, удобным для жизни и работы людей.



Конструктору

Для автоматизации процесса раскладки арматуры в монолитном железобетоне и исключения ошибок при получении чертежей и спецификаций в **Renga Structure** реализован инструмент «Стили армирования». Он позволяет быстро и легко задать параметры армирования конструкций и назначить их объектам 3D-модели. А для проектирования конструкций из металлопроката создан инструмент «Стили колонн» и «Стили балок», дающий возможность быстро создавать необходимые сечения металлопроката.



Строителю

Строителю важно иметь полное представление и располагать полной информацией о строящемся объекте, чтобы не допустить ошибок при монтаже строительных конструкций на стройплощадке и уложиться в срок. Проектирование в системе **Renga**, позволяет решить перечисленные задачи, делая строительство более информативным и безошибочным.

GRAPHISOFT[®] ARCHICAD



- передовое решение в области архитектурного проектирования, основанное на технологии информационного моделирования зданий (BIM). Направленность ARCHICAD на архитектуру, дизайн и творчество в сочетании с передовыми технологиями и инновациями позволяет архитекторам сосредоточиться на главной задаче: создании великолепных зданий.

Работа в 3D

Вся творческая работа и создание модели осуществляется в 3D, поэтому всегда есть возможность проверить свои проектные решения в 3D-пространстве, имитирующем реальное здание.



Единая централизованная модель

Архитекторы работают над единой моделью, все изменения которой автоматически выполняются во всех ее представлениях.

Простота создания документации

Автоматическое обновление всей документации позволяет не тратить время на выполнение рутинной работы.

Набор всех необходимых архитектору инструментов делает ARCHICAD самым интуитивно понятным BIM- решением из всех, присутствующих на рынке.

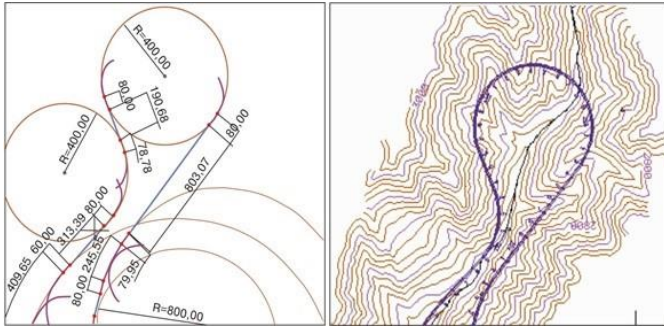
Инновационные инструменты BIM- проектирования, фотореалистичная визуализация и анимация, высокая скорость работы и быстрота обновлений – все это дает архитекторам возможность раскрыть весь свой творческий потенциал в ARCHICAD.





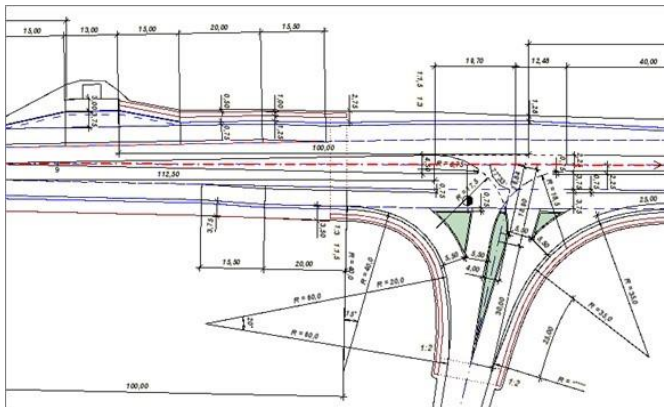
CREDO ДОРОГИ

- система автоматизированного проектирования автомобильных дорог в условиях нового строительства, реконструкции и ремонта. Позволяет проектировать автомобильные дороги всех технических категорий, включая городские улицы, дороги общего пользования, промышленные, подъездные, промысловые и внутрихозяйственные. Универсальные возможности трассирования позволяют создавать транспортные развязки любой конфигурации.



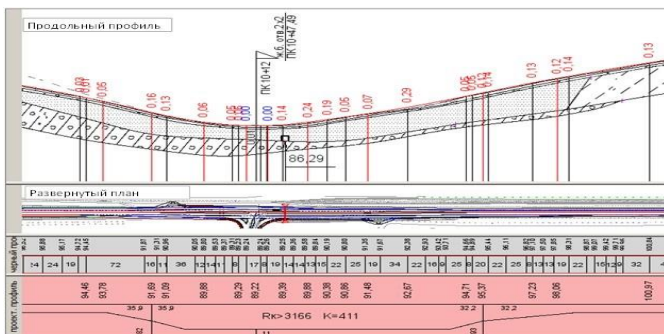
Трассирование

В системе заложен ряд интерактивных методов, которые позволяют создать трассу даже при неблагоприятных условиях ее прохождения, соблюдая самые высокие требования заказчика.



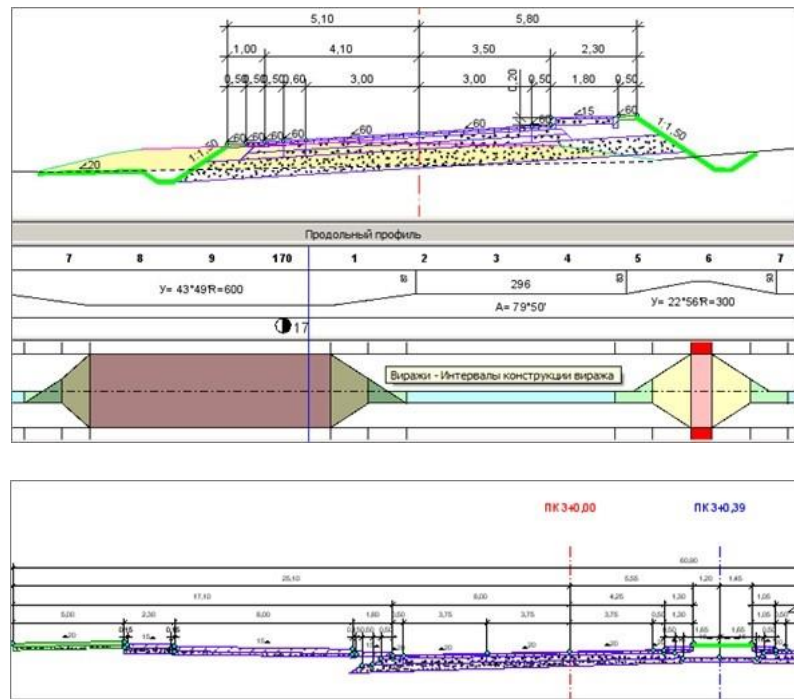
Генплан дороги

Различные методы построения и универсального редактирования, заложенные в систему, позволяют выполнить горизонтальную планировку дорожного полотна с учетом остановок, стоянок, примыканий, а также создавать площадки любой конфигурации.



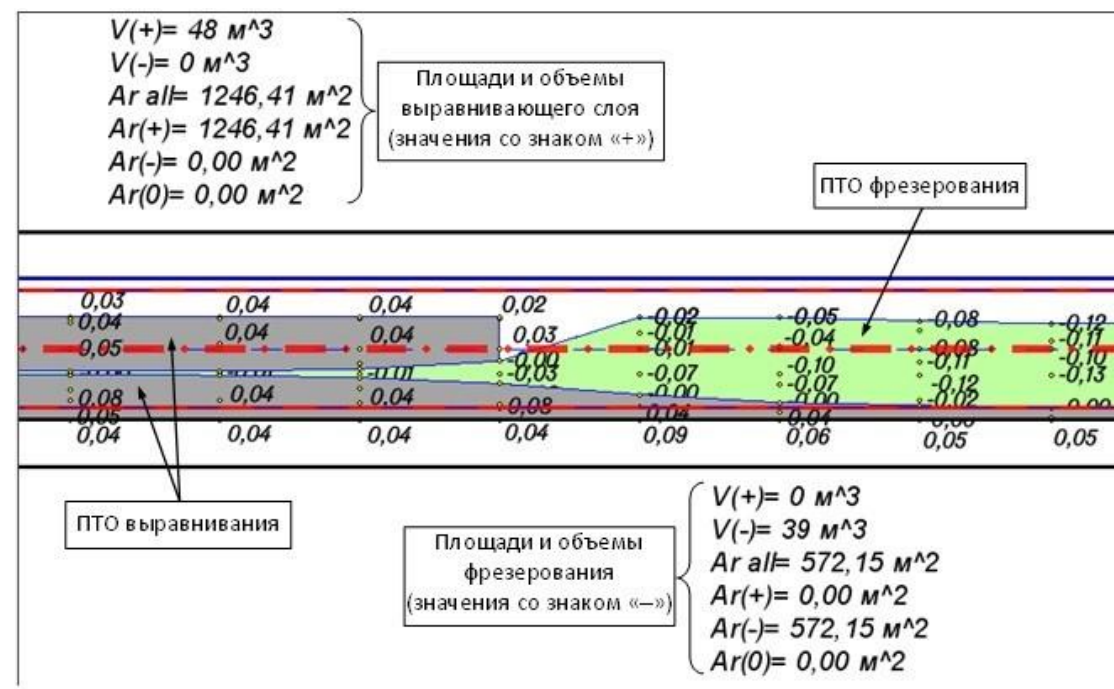
Продольный профиль

Продольный профиль дороги можно получить методом автоматизированного построения по эксклюзивной методике КРЕДО. В результате создается проектная линия с плавным изменением кривизны.



Поперечник

Набор различных конструктивных полос проезжей части и обочины позволяет создавать поперечники дорог любого типа, включая городские улицы.



Проектирование ремонта

В КРЕДО ДОРОГИ можно провести ремонт по ширине существующего покрытия, сохраняя обочины и откосы, или создать уширения в ровиках, или предусмотреть срезку обочин, поправить геометрию откосов и т.д., вплоть до создания картограмм по всем слоям выравнивания и по различным типам фрезерования и разборки

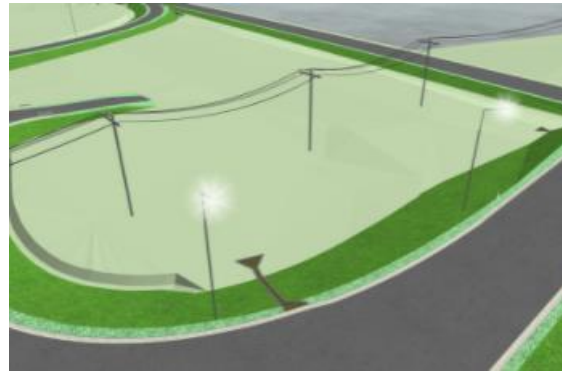


IndorCAD/Road



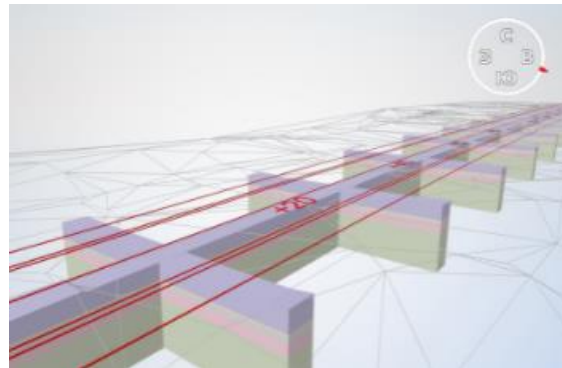
Система проектирования автомобильных дорог IndorCAD/Road предназначена для выполнения проектов нового строительства, реконструкции и ремонта автомобильных дорог и городских улиц.

Моделирование местности



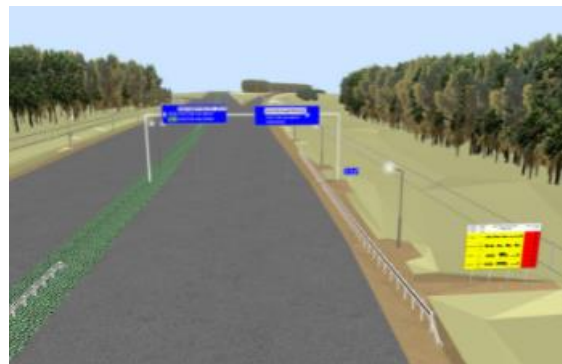
✓ Моделирование инженерных коммуникаций

Создание информационных моделей инженерных изысканий. Модель формируют трёхмерные параметризованные объекты: инженерные коммуникации, здания, зелёные насаждения и пр.



✓ Моделирование геологии

Формирование модели геологии на основе информации о литологическом строении скважин.



✓ Моделирование инженерных изысканий

Создание информационных моделей инженерных изысканий. Модель формируют трёхмерные параметризованные объекты: инженерные коммуникации, здания, зелёные насаждения и пр.



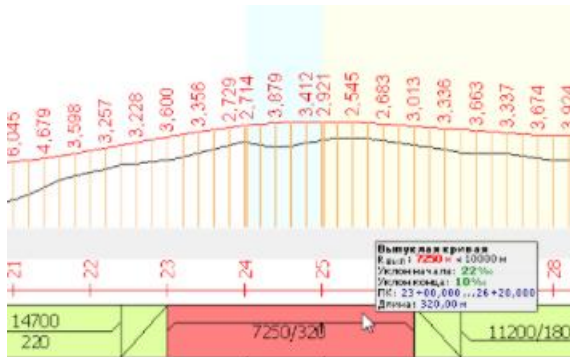
✓ Моделирование местности

Использование различных исходных данных, использование облаков точек для построения подробной и точной модели рельефа и ситуации, интернет-источников в качестве подложек, моделирование поверхностей, инженерных изысканий и коммуникаций, моделирование геологии.



✓ Проектирование инфраструктуры

Проектирование на основе библиотек типовых решений, параметризованное моделирование дороги, моделирование слоёв землеполотна и дорожной одежды, моделирование искусственных сооружений, проектирование транспортных узлов и т.д.



✓ Анализ и контроль

Контроль соблюдения норм, анализ поверхности, анализ траектории движения, оценка видимости, водоотвода, освещенности и т.д.



MagiCAD

MagiCAD для AutoCAD и Revit — это передовое решение для информационного моделирования внутренних инженерных систем зданий, которое широко используется в более, чем 80 странах мира.

Модули MagiCad



MagiCAD Вентиляция

— это комплексное BIM-решение для систем вентиляции, предлагающее автоматизированные инструменты проектирования и встроенные расчеты.



MagiCAD Схемы

— это универсальный инструмент для создания принципиальных схем, предлагающий полную синхронизацию данных с оборудованием и системами.



MagiCAD Трубопроводы

— это комплексное BIM-решение для проектирования и расчета систем отопления, охлаждения и бытового водоснабжения, включая дренажные, спринклерные и специальные системы.



MagiCAD Спринклеры

сочетает в себе мощные функции создания чертежей систем спринклерного пожаротушения с возможностями встроенного расчетного модуля.



MagiCAD Электроснабжение

предлагает комплексное BIM-решение для проектирования и расчета систем электроснабжения, освещения и слаботочных систем.



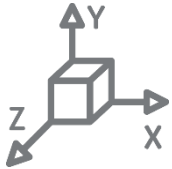
MagiCAD Опоры и подвески

— это простой и удобный инструмент для проектирования опорно-подвесных систем воздуховодов, трубопроводов и кабельных лотков.



Обширная библиотека реального оборудования

В MagiCAD проектирование с самого начала ведется с использованием реально существующего оборудования. Если требуется клапан, радиатор, вентиляционная решетка или любой другой объект, его можно выбрать из крупнейшей в Европе базы оборудования и компонентов, модели которых проверены и одобрены производителями.



Инструменты координации

MagiCAD позволяет проводить проверку на коллизии в режиме реального времени или по запросу, автоматически создавать строительные отверстия согласно требованиям к свободному пространству вокруг воздуховодов, труб, кабельных лотков, противопожарных клапанов и т. д., включая изоляцию.



Интегрированные расчеты

MagiCAD поддерживает многие европейские и национальные стандарты, что позволяет пользователям выполнять полностью интегрированные расчеты потери давления, расчеты систем водоснабжения и водоотведения, а также расчеты спринклерных систем в соответствии с местными стандартами.



Локализация

Шаблоны проекта позволяют заранее определять значимые элементы проекта. Например, можно заранее выбрать модели и семейства оборудования, подобрать конкретные методы расчёта и т.д. Использование шаблонов экономит время на этапе проектирования, делая весь процесс более логичным, и помогает избежать ошибок.



Инструменты проектирования, экономящие время

MagiCAD включает в себя набор интеллектуальных и эффективных функций, которые значительно повышают производительность и доступны во всех модулях MagiCAD.



Плагины и инструменты подбора оборудования

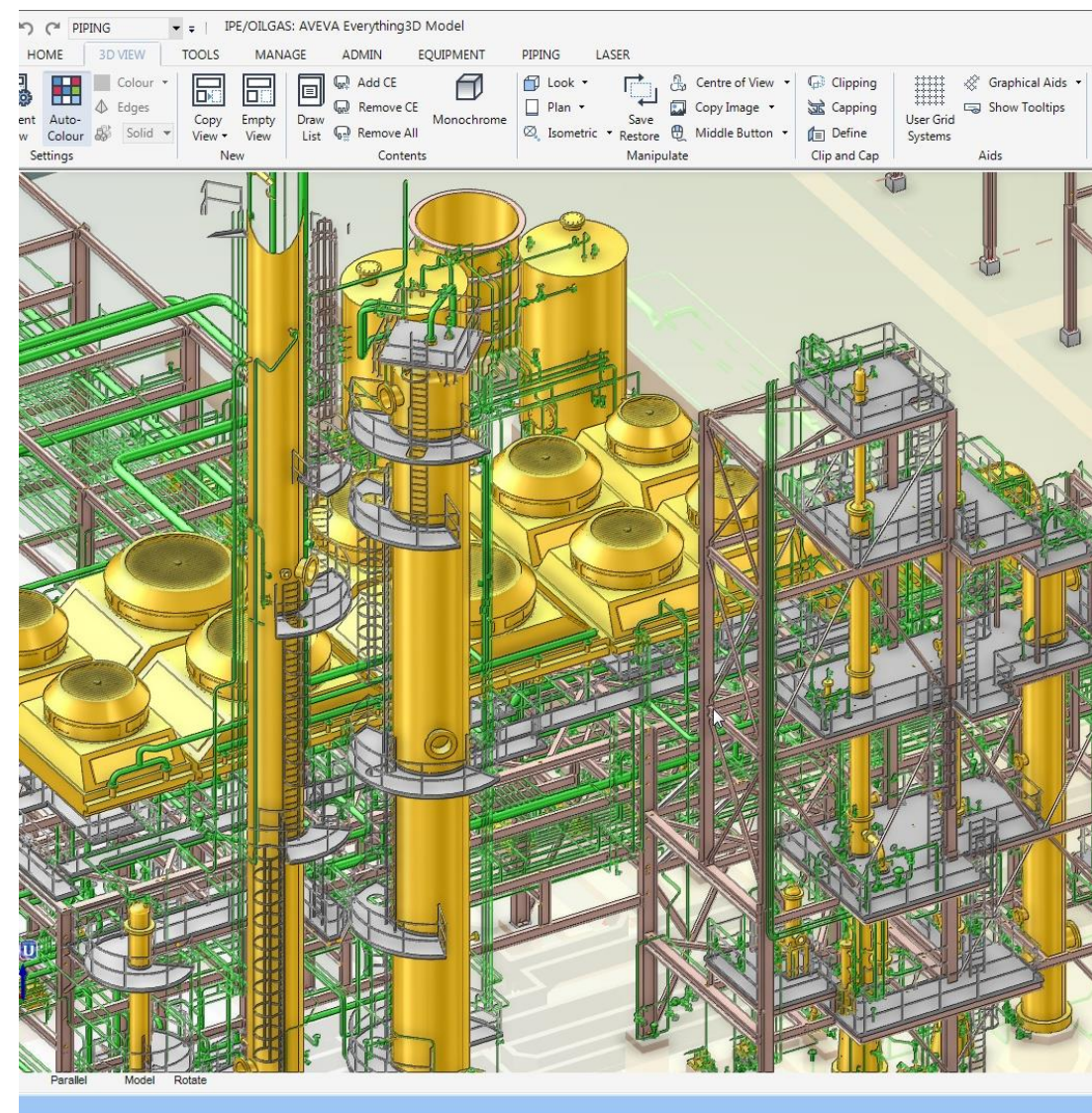
MagiCAD предлагает большое количество плагинов, которые обеспечивают связь между программой и различными приложениями для расчета и подбора оборудования, предоставляемыми производителями.

AVEVATM

- мощное решение для трехмерного проектирования в отрасли технологических установок, судостроения и энергетики.

AVEVA E3D обеспечивает лучшую в своем классе производительность и возможности, сохраняя при этом полную совместимость с другими решениями AVEVA для проектирования и разработки, включая AVEVA Unified Engineering. AVEVA E3D Design также дает гибкость в соответствии с потребностями вашего бизнеса, так как решение можно развернуть локально или в облаке.

AVEVA E3D Design обеспечивает 3D-проектирование без коллизий для всех дисциплин и быстрое создание точных чертежей и отчетов для сокращения затрат, сроков и коммерческих рисков как для новых, так и для текущих капитальных проектов.





Model Studio CS

Model Studio CS



на платформе
nanoCAD

- линейка продуктов, которая включает лучшие мировые достижения в области информационных технологий и САПР, учитывает российскую технологию проектирования и зарубежный опыт, предлагает русскоязычную среду проектирования и базы данных оборудования, техническую поддержку, многоступенчатую проверку качества.



Трубопроводы



Компоновщик щитов



CADLib
Модель и архив



ЛЭП



Технологические схемы



CADLib
Персональная модель



Открытые распределительные
устройства



Строительные решения



CADLib
Веб-сервер



Молниезащита



Электротехнические схемы



Водоснабжение и
канализация



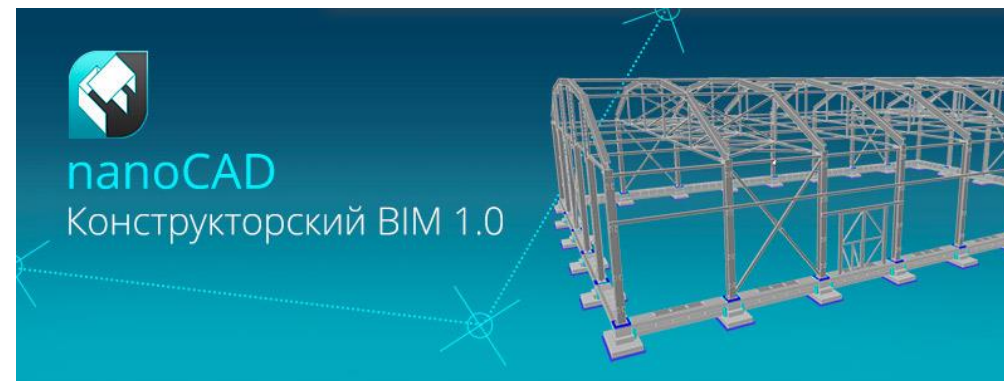
Кабельное хозяйство



Генплан

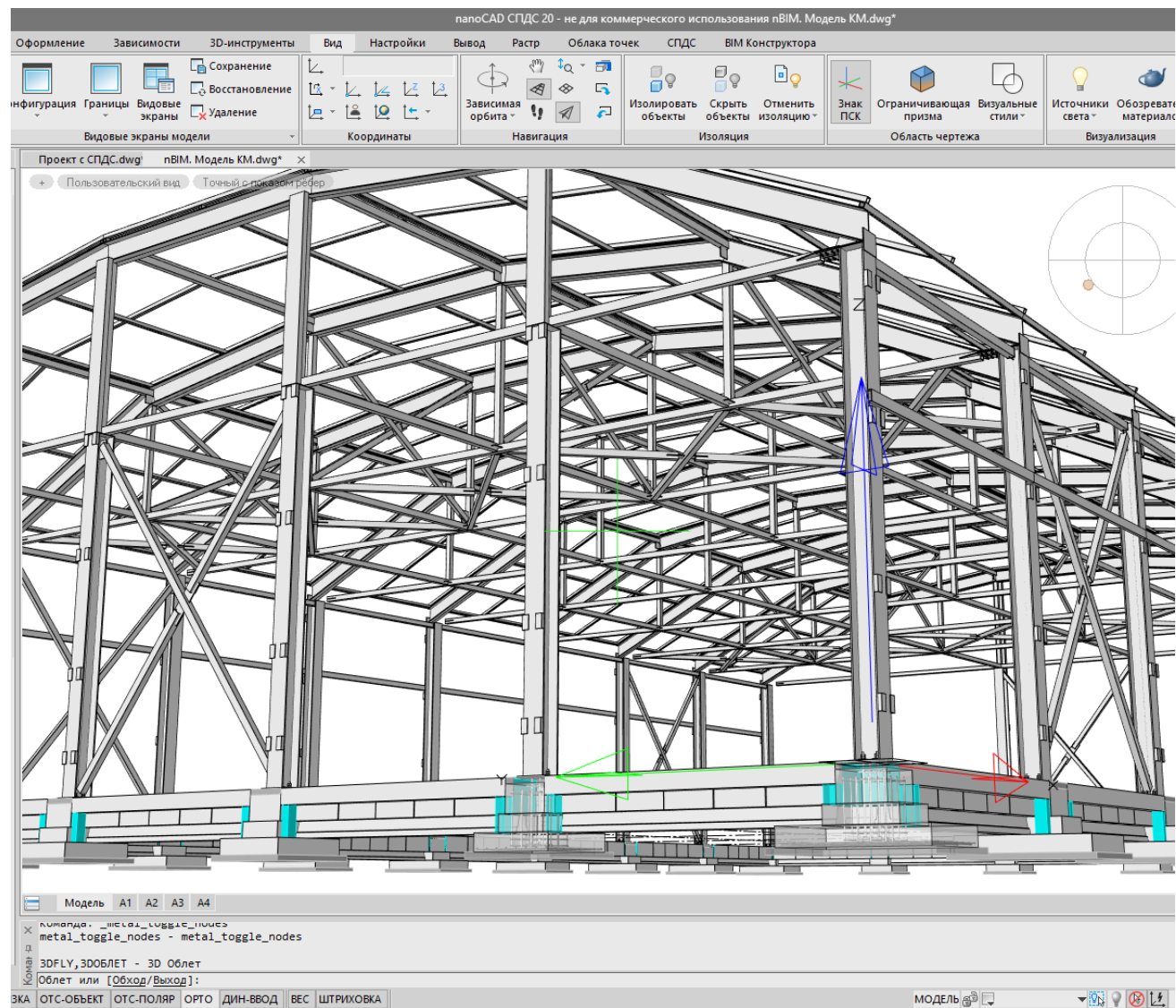


Отопление и вентиляция



- проектирование металлических и железобетонных конструкций зданий и сооружений на принципах информационного моделирования

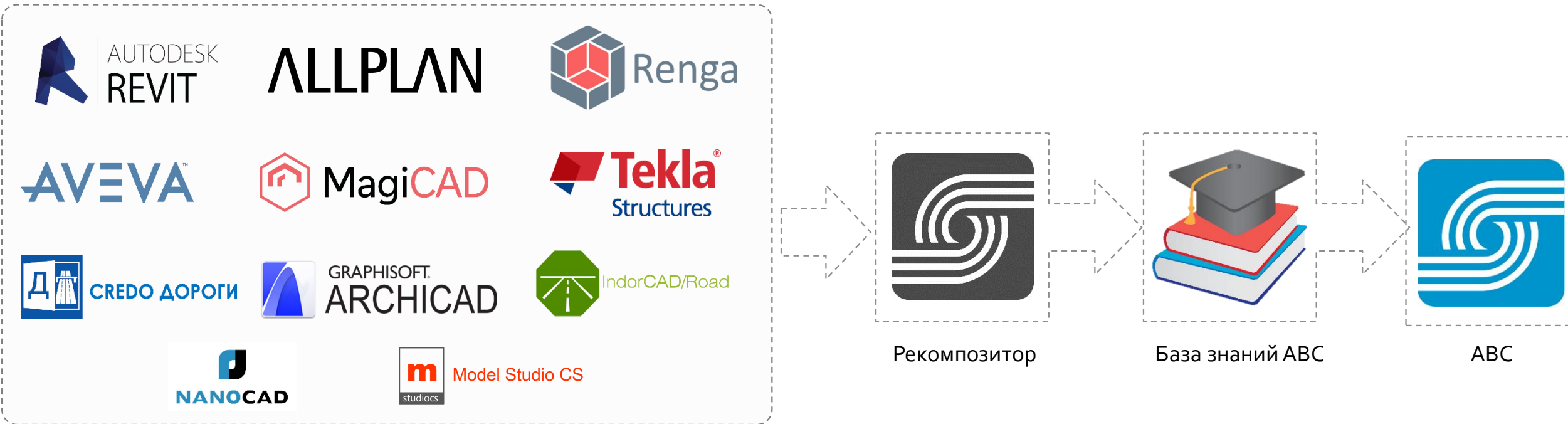
Проектирование металлических и железобетонных конструкций зданий/сооружений в *.dwg-среде платформы nanoCAD Plus, которая позволяет объединить возможности классического проектирования с технологиями информационного моделирования. Проектная документация и табличные данные в автоматическом режиме формируются из модели, что повышает качество проекта, автоматизирует процесс согласования со смежными специалистами, строительными организациями и заказчиками.





- современный программный комплекс высшего уровня для эффективного информационного моделирования железобетонных конструкций и металлоконструкций. Преимущественно, Tekla Structures используется при проектировании конструкций крупнейших стадионов, аэропортов, ангаров, мостов и торговых центров.

Интеграция сметных расчетов с BIM



Форматы обмена сметными данными:
АРПС 1.10, XML, ESTML, KENML