

ВІМ-ІНЖІНІРІНГ-14!

5D-КОЛЛИЗИЯ – ЛУЧШЕЕ ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ВІМ-ПЛАТФОРМЫ!

Мы (сообщество специалистов и экспертов в области информационного моделирования) уже привыкли и неплохо научились работать с программным обеспечением типа 3D-BIM, в том числе в вопросах решения задач интеграции различных элементов проекта в единую модель. Поскольку составные элементы, чаще всего, выполняются в различных средах, инженерные сети, технологическое проектирование, архитектурный дизайн, конструктивный проект, то их объединение, так или иначе, создают ведомость пространственных коллизий, которые затем и корректируются. Иными словами, поиск пространственных и технологических коллизий и их нивелирование стали обыденными операциями проектировщика в BIM-среде. Разрешение трехмерных коллизий в пределах пространственных ограничений и требований влечет за собой необходимость разрешения ценовых коллизий, которые требуют и своих ограничений, и своих обоснований.

С другой стороны, понятийная борьба за отделение BIM-подходов от, исключительно, BIM-проектирования, продолжается и, по всей вероятности, еще потребует немало времени, чтобы четко установить место каждой дефиниции в едином информационном пространстве отрасли. По аналогии с этой борьбой, начинается **новый виток понятийной несурезицы** – это отделение 5D-измерения в BIM-разработках от того же BIM-проектирования и переход к стоимостному информационному моделированию, о чем мы уже неоднократно писали ([Технология «ЦЕНОВОГО САЛАТА»](#), [Правильная модель ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ](#)).

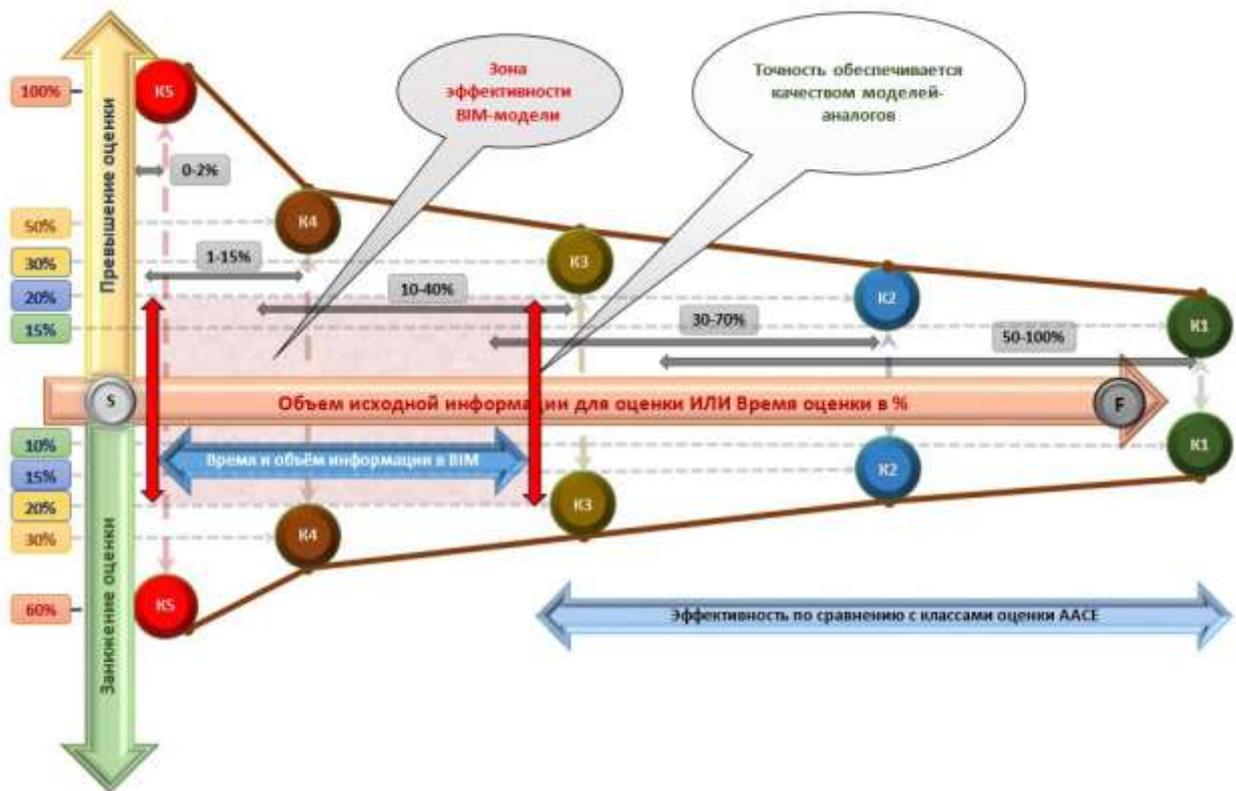


Типовая информационно-ресурсная модель оценки стоимости ИСП

Давайте посмотрим на стандартную схему оценки будущего инвестиционно-строительного проекта (см. рисунок выше). Если внимательно сопоставить предлагаемое в BIM-инструментах стоимостное 5D-измерение с приведенной схемой, то будет понятно, что речь идет в лучшем случае только об одном элементе этой оценки – а именно, стоимости материалов и их поставки (**Supply**)! Даже непосредственно строительные работы, которые можно нормировать и привязать к объему материалов – не будут окончательно достоверны, поскольку требуют точно утвержденного ПОС (Проекта организации строительства) и еще более детализирующего затраты на проведение работ – ППР (Проект производства работ). С учетом подготовительных, вспомогательных и иных работ, стоимость материалов, хоть и остается важной статьей затрат (от 25 до 50% с оборудованием), но не является главенствующей или решающей для принятия инвестиционного решения. Ведь большая

часть затрат, а именно – стоимость и объем работ по управлению проектом и организации строительства – в единичных и укрупненных расценках 3D-программ никак не учитывается.

Безусловно, надо отдать должное, сегодня уже появился набор опций и самостоятельных BIM-инструментов 4D-измерения, которые предполагают не только график выполнения работ, но и учет в этом графике решений по организации строительства. Это однозначно прорыв в создании информационной модели полного цикла, хотя, понятно, что коллизии между 3D vs 4D-измерения тоже будут. А нам, для оценки стоимости проекта нужно еще собрать весь набор косвенных издержек самого проекта и непредвиденных расходов, которые могут ухудшить показатели проекта значительно. То есть оценить риски проекта и зарезервировать под них средства, что означает включение в объем затрат процентов по обслуживанию рискованного фонда. Таким образом, можно однозначно утверждать, что **никакое самостоятельное BIM-ПО не дает однозначной возможности собрать стоимость проекта** воедино. Это надо признать априори!



Графическое обоснование важности BIM-платформы в стоимостном инжиниринге

Автоматически здесь возникает другой вопрос! Если мы можем получить более-менее точную оценку затрат на материалы и СМР только после проекта, то как принимать инвестиционные решения при такой методологии формирования 5D-измерения? Давайте начнем с того, что принимать инвестиционные решения надо как можно раньше и до того, как вы решили начать вкладывать свои инвестиции не только в проектирование, но и в изыскания, земельно-устроительные работы, сбор технических условий и получение разрешительной документации вообще. Чтобы принять такое решение с идеальной работающей 5D-опцией, проект по сути надо уже завершить. С учетом того, что сейчас BIM только удорожает проектно-изыскательские работы – не каждый инвестор согласится на такие расходы без гарантии получения прибыли. Так или иначе, **при существующей модели ценообразования 5D – никакой объективной оценки ПРОСТО НЕ СДЕЛАТЬ!**

Здесь начинается тот самый новый методологический конфликт реального стоимостного инжиниринга и менеджмента и BIM-опции под общим названием 5D-измерение. В методологии AACE (American Association of Cost Engineering) система оценки стоимости проекта предполагает специальные классы точности (5 классов), информацию о которых можно найти в открытых источниках. Например, 5-й класс стоимостной оценки, определяется на основании весьма ограниченной информации и, следовательно, имеет самый широкий диапазон разброса точности.

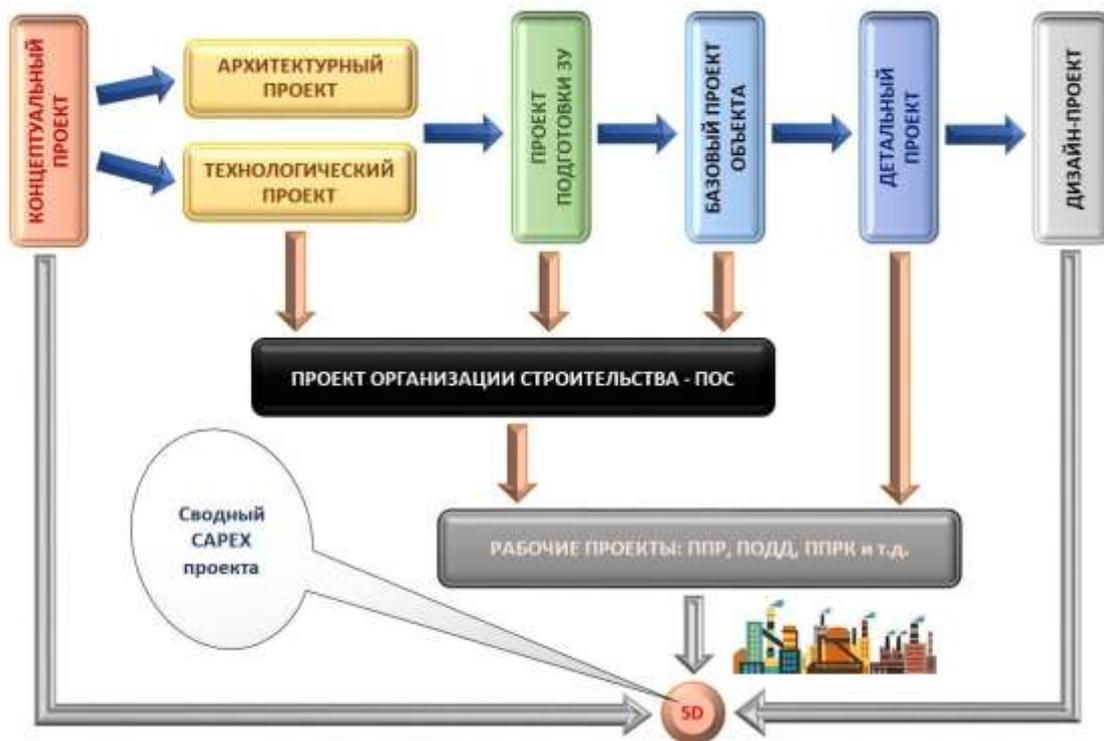
Стоимостные оценки 5-го класса, имея в виду их целевое назначение, могут быть получены в течение очень ограниченного времени и без особых трудозатрат, иногда требуется меньше часа на их подготовку. Оценка стоимости, проведенная по 1-му классу, обычно выполняются скорее для отдельных частей проекта, чем для всего проекта в целом. Части проекта, просчитанные по такой степени детализации, обычно предназначаются для субподрядчиков при подготовке тендера, или для заказчика в целях проверки. Оценки 1-го класса используются для проверки расчетов подрядчиков и разрешения возможных споров. Обычно инженерные разработки на этом уровне составляют от 50% до 100% от их полного объема и включают фактически полную проектную документацию, полный план производства работ и мероприятия по введению в эксплуатацию. Промежуточные классы точности могут отчасти пересекаться в наборе источников информации о стоимости, но необходимы для своеобразной дифференциации по срокам и стоимости проведения этой оценки.

Данная система разработана на основе изучения мирового опыта стоимостного инжиниринга и анализа данных по широкому спектру компаний обрабатывающей промышленности и отражает общепринятые методы разработки стоимостных оценок в мире, и, вполне вероятно, была условно востребована в доBIM-ой эпохе. Понятно, что **инструментарий BIM-технологий позволяет закрыть необходимость использования классов оценки AACE раз и навсегда** (см. рис. на стр.2). Дело в том, что проведение оценки нужной точности имеет смысл только ради какой-то быстротечной цели! Обычная цель в таком случае - **ПРИНЯТИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО РЕШЕНИЯ** или принятие решение об отказе от инвестиций и возврату к анализу. В этой ситуации возникает вопрос, зачем инвестору принимать решение об инвестициях при оценке по 5-му, 4-му или 3-му классу точности, если ему просто нужна оценка с максимальной степенью точностью при максимальном наборе информации на данный момент времени? Уже при оценке по 3-му классу точности надо сделать существенные вложения в сбор информации, чтобы... принять следующее решение о невозможности инвестиций. Иными словами, в проект, в затраты на определение точности, так или иначе уже надо войти, в том числе вплоть до создания оригинальной проектной и рабочей документации.

Именно в ситуации появления 5D-измерения в рамках BIM-среды, представленная классификация становится методологически невостребованной! Когда у вас есть вся информация стоимости, это значит, что вы уже в проекте, то есть уже тратите деньги и **УЖЕ ПРИНЯЛИ ИНВЕСТИЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ**, поскольку сбор проектной информации и предварительное проектирование и проработки оцениваются до 3-5% от CAPEX. Инвестор хочет получить **МАКСИМАЛЬНО** точную оценку при наличии **МАКСИМАЛЬНО** пригодной для анализа информации в **МИНИМАЛЬНЫЕ** сроки и начать работать с проектом и желательно до того, как он начнет серьезно вкладываться в проект. При этом вполне возможно, что большая часть титулов нового проекта имеет аналоги оценки по первому классу точности, часть - по второму, а часть - по пятому. Зачем тогда нужна эта классификация? Просто должна быть любая полезная информация, пригодная для быстрой оценки. Очевидно, что **только BIM-технологии могут решить эту задачу без существенных потерь**, как для Инвестора, так и для владельцев и операторов информационных моделей.

Именно ситуация развития 5D-функции в BIM-пространстве является лучшим примером обоснования необходимости создания BIM-платформ, о которых мы уже неоднократно говорили (**BIM-ПЛАТФОРМА, BIM-ОПЕРАТОР**). Даже если просто представить себе количество источников вариативной стоимостной информации, каждая из которых получается, как результат работы конкретного BIM-ПО, то, волей-неволей, возникает вопрос – где и как эта стоимостная информация будет собираться, интегрироваться в аналитические блоки, анализироваться и трансформироваться в нужные отчеты для принятия инвестиционного решения? Сегодня таким решением являются, например, таблицы EXCEL или иные табличные редакторы и приложения, но, как мы понимаем, формирование ресурсно-информационной модели на фазе концептуального анализа проекта с таким инструментарием – это всегда разовый продукт. Специальная система формирования стоимостной модели с использованием данных **РАЗЛИЧНЫХ** элементов будущей модели, а также базы данных существующих моделей, а также ценовых баз данных по всем направлениям инвестиционного анализа, концептуального инжиниринга и мастер-планирования – требует **СПЕЦИАЛЬНОГО** интегрального приложения, работающего со всеми программами и установленного в рамках BIM-платформы. Иными словами, **BIM-Costing становится тем связующим фактором**, который формирует BIM-платформу и даже является основой для подготовки более точно ТЗ. При этом возникает целый набор условий и требований, которые надо учесть при разработке прототипа BIM-платформы:

1. Как уже было отмечено выше, прямые затраты на создание объекта недвижимости делятся на два крупных блока расходов – закупка материалов и выполнение работ, в соответствие с ПОС и ППР. И если прямые материальные затраты **остающегося на площадке**¹ конструктива довольно легко считаются в большинстве 3D-BIM-программ, то затраты на организацию строительства – чаще всего абсолютны индивидуальны. Безусловно, можно сделать базу моделей ПОС и ППР, но необходимость подстраивать их под машинный парк фактического подрядчика-исполнителя, практически сводит такую задачу к новой. Иными словами, **требуется отдельная 5D-опция для BIM-ПО** и объекта недвижимости, и **для ПО процесса его создания**.
2. Второй важный момент – это разница между технологическим и архитектурным проектом, которые являются основой для разработки (и будущей оценки) ПОС и ППР. Для каждого такого проекта требуется собственное BIM-ПО, а значит и оценка затрат по нему будет собственная. Особенно это касается производств со сложной многопередельной технологией или многономенклатурной линейкой продукции. Таким образом, требуется отдельно ПО для технологических проектов и для архитектурных концептов.



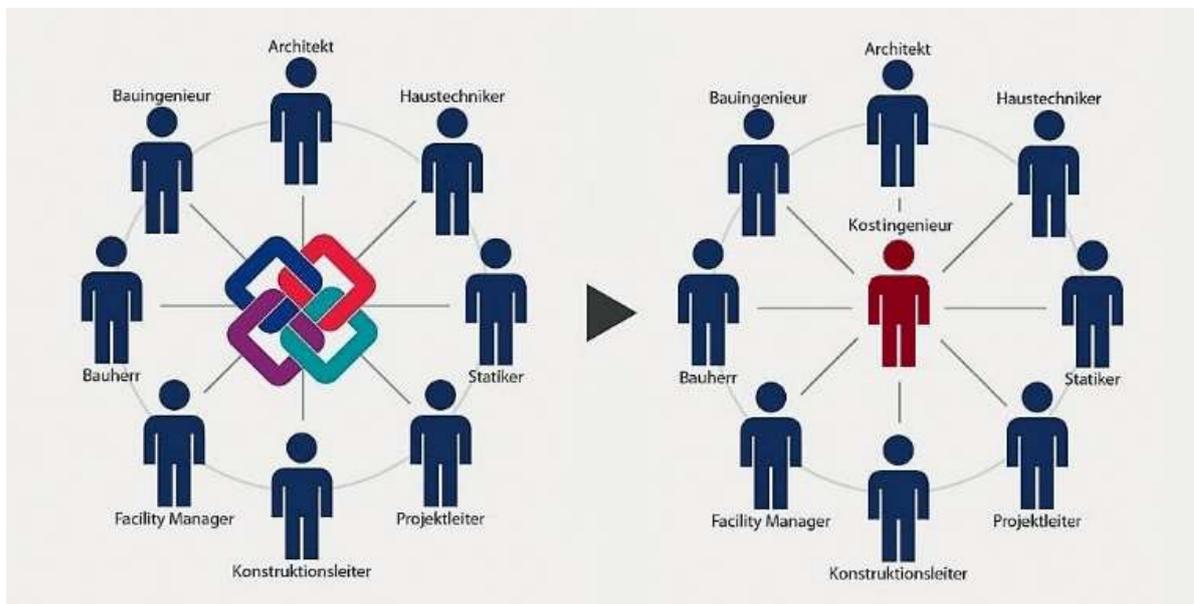
Графическое обоснование важности BIM-платформы в стоимостном инжиниринге

3. Для стоимостного расчета ПОС (и соответственно – всех будущих ППР) требуется не просто базовый проект объекта недвижимости, а целый пакет разнородных проектов, начиная, как мы говорили, от архитектурного или технологического проектов, и заканчивая проектом подготовки ЗУ, базовый проект ОН и основные данные по инжинирингу ЖЦ объекта. Только при наличии таких исходных проектов можно делать ПОС и, соответственно, получить его стоимостную оценку. Как видно, здесь вовлекается еще больший набор BIM-ПО, которое необходимо объединять на единой платформе. При этом, такие платформы должны активно реагировать на изменение цены в каждой из составляющих программ (см. рисунок выше).
4. В целях уточнения источника цены в исходных информационных моделях, стоит обратить внимание на различие в архитектурных подходах, с последующим влиянием на стоимость объекта. По сути, архитектурный проект можно представить в двух вариантах: предпроектная и постпроектная архитектора. **Предпроектная архитектура** – это архитектурный проект (эксклюзивная и уникальная архитектура), на основе которой принимаются решения о материалах,

¹ **Остающиеся затраты** – это ресурсы, которые физически остаются в построенном объекте после его сдачи в эксплуатацию, в отличие от физических ресурсов на временные и вспомогательные здания и сооружения, подлежащие удалению с площадки.

потом о внутренних конструктивах, составе инженерного оборудования и сетей, их конфигурации и системах безопасности. **Постпроектная архитектура** - это архитектура внешнего дизайна на основе фактической комбинации конструктивов, технологий и инженерных решений. Это производная архитектура, которая предполагает придание эксклюзивности объекту недвижимости через геометрию и конфигурацию фасадов, материалов и подсветки. Такой архитектурный проект чаще всего становится разделом проектной документации, хотя сегодня и на неё проводятся конкурсы. Исходя из этих двух видов архитектурных проектов, можно говорить о **разных вариантах BIM-ПО для их реализации**, и тем более – для оценки стоимости вариантов таких архитектурных решений.

5. В отличие от архитектуры, внутренний дизайн – одно из важнейших стоимостных решений, поскольку максимально кастомизировано с точки зрения видения будущего собственника. Разница в отделке и инженерных сетях двух похожих объектов недвижимости, особенно это касается жилья и апартаментов класса «luxury» может отличаться на порядок, а работы по внутреннему инженерному наполнению могут потребовать дополнительных усилений базовых конструктивов. Сегодня уже есть не только **специальное ПО для внутреннего дизайна**, но и специальное BIM-обеспечение по экологической совместимости материалов, тепловым градиентам, установке систем типа «умный дом», «безопасный дом» или создание специальных «чистых» помещений.



Роль и место стоимостного инженера в 5D-BIM-платформе.

6. Самое непредсказуемое в инструментарии стоимостной оценки – это стоимость выполнения конкретных ППР, ППРк или ПОД, иных максимально детализированных решений, появляющихся по мере развития проекта, особенно, когда их возникновение было непредсказуемым. Практически, для создания таких документов и выполнения таких работ необходимо иметь не только базовые проекты, о которых мы говорили выше, но и все рабочие или детализировочные чертежи по каждому задействованному конструктиву. Если подходить к этой задаче с точки зрения оценки стоимости объекта, то должно появиться решение, которое уже после интеграции графических элементов информационной модели, формирует интеграцию с BIM-платформой именно в вопросах ценообразования. По сути, все базы ценообразования, которые сегодня формируются в т.ч. по решению Минстроя РФ, должны автоматически гармонизированы с такими BIM-платформами. Подобное требование должно быть безусловно императивным и входить в BIM-мандат проектов, финансируемых из госбюджета.

По большому счету, сегодня необходимо констатировать, что благодаря BIM-инструментарии появилась возможность создать абсолютно новую методологию стоимостного инжиниринга и менеджмента, в основе которой лежит ориентированная на стоимость BIM-платформа. Более того,

если заранее определить такую BIM-платформу как Cost-ориентированную, то можно правильно ставить задачи по созданию BIM-ПО на базе единого формата данных IFC. Здесь придется согласиться с тем, что cost-менеджер BIM-оператора или BIM-консультанта становится центральной фигурой процесса ценообразования и инжиниринга стоимости (смотрите рисунок выше). Но с одним отличием: поскольку мы говорим о стоимостной оценке и стоимостном инжиниринге – интегрированная BIM-специалистов своих срезах информационной модели формируется не как команда уже запущенного проекта, а скорее, как команда BIM-экспертов или BIM-консультантов, специализирующихся на своих областях, от фундаментов и геологии, и заканчивая устойчивым развитием, зелеными технологиями и энергосбережением.

В заключение имеет смысл перечислить основные «новшества», порождаемые активным использованием BIM-подходов в стоимостном инжиниринге и менеджменте. Во-первых, имеет смысл говорить о создании единой комплексной системы управления стоимостью с использованием BIM-пространства, во-вторых, сформировать методологию BIM-costing, основанную на стоимостном инжиниринге новых объектов недвижимости с использованием наборной информации существующих моделей. В-третьих, эффективная работа со стоимостью проекта позволяет избавиться от классов оценки типа системы ААСЕ с условием формирования специального модуля в единой BIM-платформе, отвечающего за интеграцию ценовых данных каждого элемента проектирования, за работу с внешними базами ценовых данных, за мониторинг цен и стоимости ресурсов в перспективе, за стоимость логистики ресурсов и оптимизации вариантов логистических проектов. Кроме того, на окончательную оценку проекта влияет монетарная оценка рисков, а соответственно, в такой платформе должны быть встроены инструменты инвестиционного анализа рисков, статистического анализа аналогичных проектов, технического анализа отдельных показателей надежности, маркетингового анализа продаж и активности рынка в целом.

Разумеется, это сложная задача, но если её решение предвосхищать во всех новых релизах BIM-приложений, то каждое новое инвестиционное решение будет приниматься быстрее и на основе практически проверенных достоверных данных очищенных от уникальности аналогов.

МАЛАХОВ Владимир Иванович



Должность:

Вице-президент НПИ – Национальной Палаты Инженеров России
Президент БИСКИД – Бизнес-школы
Инвестиционно-Строительного Консалтинга, Инжиниринга и Девелопмента»

Квалификация:

Кандидат экономических наук

Диссертация на тему - "Стратегия реструктуризации промышленно-строительного холдинга" по специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами промышленности), Д.212.198.01, Москва, 2005 год
Доктор делового администрирования (Doctor of Business Administration, DBA)
Программа DBA - Высшей школы корпоративного управления РАНХиГС при Президенте РФ, 2012 год

Специализация:

Управление инвестиционно-строительными проектами,
Проектное управление в инвестиционно-строительном бизнесе,
Стоимостное моделирование и инвестиционно-строительный инжиниринг.

Опыт работы:

Более 20 лет в строительстве, в том числе:

- Финансовый директор ОАО «Уренгоймонтажпромстрой»;
- Генеральный и исполнительный директор ООО «Стройтрансгаз-М» ГК «Стройтрансгаз»;
- Исполнительный директор ООО «Стройгазмонтаж»;
- Генеральный директор ООО «РусГазМенеджмент» ГК «Роза мира»;
- Директор по развитию НОУ «Московская Высшая Школа Инжиниринга»;
- Директор по инжинирингу ЧУ ГК «Росатом» Отраслевой Центр Капитального Строительства – ОЦКС;
- Исполнительный Вице-президент НАИКС Национальной Ассоциации Инженеров-консультантов в строительстве.

Проекты (выборочно):

- ОАО «Газпром»: Новоуренгойский газо-химический комплекс, г. Новый Уренгой.
- ООО «Стройтрансгаз-М»: Хакасский алюминиевый завод, г. Саяногорск,
 - Комплекс по уничтожению химического оружия, Курганская область,
 - Юго-Западная ТЭЦ г. Санкт-Петербург и многие другие.
- ООО «Стройгазмонтаж»: Морской газопровод Джубга-Лазаревское-Сочи.
- ООО «Русгазменеджмент»: Заводы по переработке ПНГ в ХМАО и другие.

