

## СТРАСТИ ПО ИНЖИНИРИНГУ-8.

### LEAN ENGINEERING: BIM–ТЕХНОЛОГИИ КАК БАЗИС БЕРЕЖЛИВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА!

Получившая в последние годы широкое распространение управленческая концепция Бережливого Производства (Lean Production) не могла не попасть в поле зрения экспертов строительной отрасли и уже начала приобретать свое собственное отраслевое оформление в виде Бережливого Строительства (Lean Construction). Вместе с тем, казалось бы, совершенно обоснованное желание приблизить управление строительной площадкой (Site Management) к стандартам бережливости производственного цеха, тем более в России, столкнулось с целым набором противоречий, которые не позволяют рассматривать концепцию Lean Construction в столь узком смысле.

Напомню, что в соответствии с концепцией Бережливого Производства вся деятельность предприятия делится на операции и процессы, добавляющие ценность для будущего потребителя, и операции, и процессы, не добавляющие ценности, и даже наоборот – отталкивающие потребителя по причине неоправданного удорожания продукта. Например, потребителю совершенно не нужно, чтобы готовый товар или его детали лежали на складе. Тем не менее, при традиционной системе управления складские издержки, а также все расходы, связанные с переделкой, браком, и другие косвенные издержки перекладываются на потребителя. Сокращение процессов и операций, не добавляющих ценности конечному продукту и стало концептуальной задачей Бережливого Производства, которое на практике нашло выражение в планомерном сокращении потерь. Один из главных создателей производственной системы компании Toyota (которая, по одной из версий, была скопирована с советской системы рационализаторства на производстве) Тайити Оно (1912—1990), выделял 7 видов основных потерь: потери из-за перепроизводства, потери времени из-за ожидания, потери на ненужной транспортировке, потери из-за лишних операций и ненужной обработки, потери из-за лишних запасов, потери из-за ненужных перемещений и телодвижений, потери из-за выпуска бракованной продукции. Тайити Оно считал потери из-за перепроизводства основным видом потерь, от которого появляются остальные. Джеффри Лайкер, исследователь опыта производственной системы Toyota (наряду с Джеймсом Вумеком и Дэниелом Джонсом) в книге «Дао Toyota» добавил ещё один вид потерь: **нереализованный творческий потенциал сотрудников**. Также принято выделять ещё два источника потерь – перегрузка рабочих, сотрудников или мощностей при работе с повышенной интенсивностью, и неравномерность выполнения операции, например, прерывистый график работ из-за колебаний спроса.

Таким образом, методология Бережливого Производства обобщила опыт компании Toyota и многих других, вставших на путь построения эффективных производственных систем. Сам термин «Lean Production» (бережливое производство) был введен Джоном Крафчиком в конце 80-х годов прошлого века и в общем случае он определял Lean Production как **ИНТЕГРИРОВАННЫЙ НАБОР МЕТОДОВ** организации производства, определяемых через термины «Just-in-time» (точно во время), TQM (Total quality management – всеобщее управление качеством), TPM (Total productive maintenance — всеобщее обслуживание оборудования) и набор методов управления персоналом, включая бригадную организацию труда и вовлечение работников в принятие решений. Под концепцию бережливого производства также попадают такие известные методики, как реинжиниринг, маркетинг отношений с поставщиками и потребителями, «Kaizen» (улучшение операций и процессов, с каждым шагом добавляющее ценность), система вытягивания заказов — «Kanban», «Рока-юке» (защита от непреднамеренных ошибок), «5S» (организация рабочего места), организация производственных ячеек («японский модуль»), быстрая переналадка оборудования (SMED) и другие. Впоследствии в рамках концепции Бережливого Производства было выделено множество элементов, каждый из которых представляет собой определённый метод, а некоторые (например, кайдзен) сами претендуют на статус самостоятельной производственной концепции: поток единичных изделий, канбан, всеобщий уход за оборудованием (англ. total productive maintenance, TPM), система 5S, быстрая переналадка (SMED), кайдзен, пока-ёкэ («защита от ошибок, и бака-ёкэ защита от дурака») – метод предотвращения ошибок, снижение вариабельности.

Надо сразу отметить, что большинство западных и российских экспертов не видят необходимости выделять концепцию Lean Production в какое-то эксклюзивное управленческое направление, поскольку принципы, заложенные в организацию производства по способу Lean Production, аналогичны требованиям стандартов ISO 9001:2000 и ISO/TS 16949:2002 и вообще, в стандартах системного управления качеством (СМК). Например, требование снижения вариабельности

процессов содержится в стандарте ISO/TS 16949:2002. Одним из инструментов снижения вариабельности является метод Тагути, который предусматривает использование поисковой процедуры для минимизации функции потерь. Это эквивалентно снижению разброса характеристик изделий или процессов. Таким образом требование снижения затрат и повышения качества в данной постановке эквивалентны. Или другой вариант: если внедрение системы Lean Production сопровождается применением методов QFD, «Рока-юке» и системы TPM. Система «Рока-юке» ориентирована на нахождение брака на ранних стадиях производства продукции во избежание дальнейшего движения бракованной продукции по производственной цепочке. Система «Рока-юке» предусматривает остановку производственного процесса в случае возникновения ошибки, ее последующее выявление, идентификацию и полное предотвращение возможности повторного возникновения. Концепция TPM предлагает мероприятия по снижению вероятности выхода из строя оборудования за счет предупреждающих действий и диагностики. Технология QFD — это последовательность действий производителя по преобразованию требований клиента в технические требования к продукции, процессам и оборудованию. Применение метода QFD позволяет учитывать требования потребителя на всех стадиях производства готовой продукции для всех элементов системы качества организации и таким образом повысить степень удовлетворенности потребителя, снизить затраты на процессы проектирования и подготовки изделий к производству. Все вышеперечисленные методы направлены на предупреждение несоответствий и достижение существенного снижения их уровня. Таким образом, организация производства по способу Lean Production непосредственно отвечает требованиям стандартов ISO 9001:2000 и ISO/TS 16949:2002.

Возвращаясь к концепции Lean Construction приходится констатировать, что инициаторы объективно столкнулись с невозможностью буквального переноса методов бережливого производства в условия строительной площадки. Среди основных причин такой ситуации можно выделить:

1. Уникальность каждого инвестиционно-строительного проекта, как с точки зрения локализации и логистики производственных ресурсов, так и сложности возводимого объекта недвижимости;
2. Существенное влияние на стоимость, сроки и технологичность операций и процедур на площадке проекта, качества подготовки производства и первичных проектных решений, в том числе в области организации строительного производства, монтажа и пуско-наладки;
3. Наличие в календарном графике реализации проекта большого количества волатильных этапов, таких как проведение конкурсов, ожидание решений и согласований, утверждение экспертиз и реакций на обнаруженные отклонения, которые существенно влияют на планирование ресурсов;
4. Существенная вариабельность процессов организации производства, связанных с объективным влиянием климата, географии, непредвиденных природных явлений, этно-национальных особенностей и иных факторов безопасности, ограничивающих жесткие технологические мероприятия;
5. Экстремальные условия реализации проектов, связанные с непредвиденными обстоятельствами, требующими срочного наличия тех или иных сооружений.

Не углубляясь в детальный анализ прочих факторов, можно сделать один глобальный вывод в отношении перспектив всей концепции Lean Construction: Бережливое строительство и управление строительной площадкой **на 99% зависит от качественного проектирования и сбора данных** о будущем месте реализации проекта. Иными словами, гораздо **более правильно говорить о концепции LEAN ENGINEERING**, которая в общем и целом позволит обеспечить качественное и бережливое производство строительных работ на площадке. В общем случае, под концепцией **LEAN ENGINEERING (Бережливое Проектирование)** мы понимаем такую реализацию инвестиционно-строительного проекта, которая **обеспечивает минимальные потери на всех этапах жизненного цикла объекта недвижимости для всех заинтересованных сторон.**

Безусловно, по аналогии с вышеуказанным сопоставлением концепций Lean Production и СМК, можно говорить о концепции Lean Engineering в противопоставлении стандартам проектирования или нормативам проектной деятельности. Более того, квалифицированные проектировщики вполне обоснованно будут утверждать, что современный проектный инжиниринг учитывает все требования бережливости в обязательном порядке, просто они находят отражение в конкретных требованиях, заданиях, положениях и стандартах. Но если рассматривать философию Lean Engineering как свод ключевых подходов к бережливости, то такая, пусть отчасти искусственная, актуализация позволит избавиться от очевидной размытости концепции в иных документах. Концентрация на принципах бережливого проектирования позволит сразу расставлять приоритеты при подготовке будущих

технологов, проектировщиков или архитекторов. В общем случае, при описании концепции Lean Engineering придется столкнуться с тремя вопросами:

1. Какие интегрированные методы Lean Production применимы в концепции Lean Engineering, а какие будут неэффективны?
2. Какие методы в концепции Lean Engineering будут новыми и инновационными по отношению к системе Lean Production?
3. Как в концепции Lean Engineering учитываются вопросы бережливого проектирования как особого вида интеллектуальной деятельности и его взаимосвязи с иными видами инжиниринга?

Есть и другие вопросы, которые, так или иначе будут возникать в процессе творческого диалога о концепции Lean Engineering, и мы не ставим целью предвосхитить все. Но в рамках этой статьи попытаемся обсудить основные тренды и самостоятельные сферы изучения такой концепции, определить основных участников и механизмы оценки эффективности использования такого подхода. С точки зрения здравого смысла, вся система бережливого инжиниринга может строиться на следующих концептуальных базисах:

### 1. Информационные технологии многомерного моделирования (BIM-технологии).

Говорить о важности внедрения информационного моделирования и BIM-технологий сегодня уже не имеет смысла, поскольку, с точки зрения концепции Lean Engineering, их использование отвечает не только требованием снижения потерь при проектировании, строительстве и будущей эксплуатации объекта недвижимости, но и отвечает требованиям снижения дискуссионной вариативности проектов, что ведет к снижению потребления, бумаги, электроэнергии и временных затрат разработчиков, а соответственно, и их стоимости. В подтверждение такого тренда даже вышел Приказ Минстроя №926/ПР от 29.12.2014 года о запуске программы пилотных проектов в области информационных технологий многомерного проектирования. Разумеется, сам факт наличия пилотных проектов не говорит о том, что разработчики такого программного обеспечения, или инжиниринговые компании, которые уже давно используют аналоги 3D-моделирования и BIM-технологий в текущей работе, смогут существенно расширить рынок своих услуг и закрепить на нем конкретные продукты и решения. Но даже попытка начать мыслить в этом направлении отвечает общей философии Lean Engineering. Еще более полную насыщенность эта тематика приобретает, если ей придать оттенки импортозамещения, сочетаемости с ГИС-технологиями, перспективными градостроительным девелопментом и системами реинжиниринга жизненного цикла объекта недвижимости. При этом, мы полагаем, что вопросы максимального энергосбережения, «зелёные» технологии строительства, требования устойчивого развития и экологического менеджмента, а также эргономики окружающей среды – всё это является обязательными компонентами BIM-технологий уже сегодня, а значит само информационное моделирование становится **САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ ИНТЕГРАЛЬНЫМ МЕТОДОМ** концепции Lean Engineering.

### 2. LCM и проектирование сценариев жизненного цикла.

Безусловно, в рамках концепции Lean Engineering объективным требованием выглядит вопрос снижения потерь на создании неэффективных конструктивных элементов, функционал которых, в течение жизненного цикла объекта вообще будет востребован. Но иногда такие требования выдвигает безопасность, а соответственно, многие решения по вероятностным сценариям применения должны быть максимально экономными. Но это только один из вопросов управления жизненным циклом объекта недвижимости – есть целый набор факторов, которые абсолютно влияют на снижение потерь при последующей эксплуатации. Условно это можно назвать **системный инжиниринг жизненных циклов элементов объекта** недвижимости.

По сути это значит, что проектировщики должны учитывать этапы жизненного цикла, как продукта (PLC), который будет производится объектом недвижимости, так и жизненного цикла технологии, жизненного цикла оборудования и самого объекта недвижимости. Если сюда еще учесть жизненный цикл внешней среды, то получится именно тот сводный результат, который позволит учесть все возможные потери в будущем. Разумеется, самым простым вариантом такого проекта является объект, у которого все ЖЦ имеют общую длительность, например, как электростанции. Но если мы говорим о диверсифицированных продуктах B2C, спрос на которые может измениться в любой момент, то и

проектирование объектов недвижимости должно носить оттенок учета **возможных потерь на конструктивный реинжиниринг или редевелопмент**. Например, надо учитывать возможность перемонтажа любого другого оборудования, изменение инженерных сетей и нагрузок на конструктивы, зоны безопасности и обслуживания. Примером неэффективного проектирования в рамках концепции Lean Engineering может служить любой военный объект, построенный в России, использование которого после основного этапа эксплуатации невозможно, хотя его эксплуатационная пригодность остается на высоком уровне. **А положительным примером бережливого инжиниринга жизненного цикла является патентуемая сейчас разработка компании СТГМ грунтового траншейного модуля (ГТМ), который укладывается в инженерных сетях, в местах с высокой вероятностью частого вскрытия. Такой модуль позволяет не привлекать экскаваторы, не разрушать уже созданную инфраструктуру поселений, а простым краном-манипулятором провести ремонт арматурных узлов, провести техническое обслуживание.** И таких примеров достаточно. В зависимости от анализа перспектив ЖЦ объекта будет строиться его философия сбережения, а значит это становится **САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ СИСТЕМНЫМ МЕТОДОМ** концепции Lean Engineering.

### 3. Энергосберегающие и «Зеленые» технологии».

В большинстве стран мира одним из важнейших объектов государственного регулирования стали требования к повышению энергоэффективности новых зданий и сооружений. Помимо экономии энергоресурсов эти требования призваны защитить окружающую среду от вредных выбросов, рационального использования природных ресурсов, уменьшение «парникового эффекта». В России расход теплоэнергии (отопление, горячая вода) составляет 74 кг условного топлива на квадратный метр в год, что в несколько раз выше, чем в Европе. Энергозатраты многих российских предприятий превышают аналогичные показатели в развитых странах примерно в два раза. И хотя в европейских странах энергосберегающие технологии становятся все более обязательными, в России им до сих пор не уделяют должного внимания. Поэтому обязательное применение любых энергосберегающих технологий должно стать ядром концепции Lean Engineering, просто по уровню своей созвучности.

Зеленые технологии можно обозначить как актуальный тренд в развитии современных девелоперских и инвестиционно-строительных проектов. С внедрением и разработкой «зеленых» технологий человечество вступило на новый путь развития прогресса в целом. Данное понятие подразумевает технические и проектные решения, дружественные по отношению к окружающей среде на протяжении всего жизненного цикла объекта недвижимости, направленные на снижении ущерба от потребляемых ресурсов, и повышения эффективности их использования и минимизацию последствий после утилизации. Более того – максимальное удешевление утилизации и повторное использование. Направления использования «зеленых» технологий варьируются от строительства пассивных экодому до производства материалов, утилизируемых природой. Использование природного возобновляемого топлива, геотермальных источников и прочих альтернативных источников энергии. Поэтому применение любых экологически безвредных технологий должно стать вторым ядром концепции Lean Engineering.

### 4. Устойчивое развитие и эргономика окружающей среды.

Концепция устойчивого развития явилась логическим переходом от экологизации научных знаний и законов социально-экономического развития к развитию без разрушения, к необходимости устойчивого развития экосистем. Устойчивое развитие предполагает такую модель использования ресурсов, которая направлена на удовлетворение потребностей человека при сохранении окружающей среды, с тем что эти потребности могут быть удовлетворены **не только для настоящего, но и для будущих поколений**. Наиболее часто цитируемое определение устойчивого развития как развития, что «удовлетворение потребностей нынешнего поколения, без ущерба для возможности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности». Другое определение устойчивого развития — это неистощительное развитие в долгосрочном, межпоколенном плане. Так как природа является основой жизнедеятельности человека, её истощение и деградация при существующих экономических отношениях негативно сказывается на социальных отношениях, росте нищеты и структурах производства и потребления. С другой стороны, оказалось, что многие возобновляемые природные блага не имеют должной ценности, что является источником их истощения и деградации. Поэтому

произошел переход к экологической экономике и экономике устойчивого развития. Требования концепций устойчивого развития как никакие другие принимаются философией Lean Engineering как органичная составляющая.

Эргономика окружающей среды – это совокупность условий жизни людей, обеспечивающих комфортное взаимодействие человека и других элементов внешней среды, а также сфера деятельности по применению теории, принципов, данных и методов этой науки для обеспечения благополучия человека и оптимизации общей производительности системы. Например, в новых населенных пунктах или кварталах городов создается гуманная этажность жилых объектов (пешком, значит 3-5 этажей), планировочные решения учитывают создание удобной транспортной инфраструктуры, легкую доступность административных, деловых и торговых центров, социальных учреждений. Застройка ведется по принципу ячеек, то есть создаются зеленые двory, детские площадки, деловые кварталы с высотным строительством отделяются от жилых зеленых районов. При создании транспортной инфраструктуры предпочтение отдается наиболее приемлемому с экологической точки зрения транспорту (троллейбусы, трамваи, фуникулеры, надземные и наземные электропоезда и другие), стимулируется и поддерживается пользование велосипедами. Есть целый ряд прочих требований эргономики, который позволяют снизить социальный ущерб от неэффективных и вредных коммуникаций и отношений. Безусловно, это тоже важная компонента концепции Lean Engineering.

## 5. Облачные ГИС-технологии и глобальный банк изысканий.

Существенное сокращение потерь при реализации инвестиционно-строительных проектов может быть достигнуто при максимальном обобществлении имеющейся полезной информации, в том числе о результатах изысканий в самых разных точках планеты. Не секрет, что этап прединвестиционных исследований, этап концептуального девелопмента является во многих вопросах ключевым при принятии инвестиционных решений. Но многие инвесторы не решаются даже на этот этап, когда осознаю стоимость затрат даже на самые оценочные изыскания, а также влияние их некачественных результатов на будущее удорожание. Несмотря на то, что современные ГИС-технологии (ГеоИнформационные Системы) уже вбирают в себя колоссальный объем информации о земле, об участках, и их геологическом содержимом, нет какой-то однозначной системы, позволяющей не только использовать базы компаний-разработчиков ГИС-приложений, но и постоянно актуализировать имеющуюся информацию, вплоть до изысканий самой незначительной степени, проводимой небольшой компанией на том или ином участке. Например, многим приходится сталкиваться с тем, что проведенные ранее испытания и полученные по ним ретро данные, заложенные в оценочный анализ инвестиций, абсолютно противоречит проверочным изысканиям на пятне застройки, но уже после принятия решений об инвестициях. Для многих инвесторов такое несоответствие становится причиной категорического отказа от ранее принятого решения. Многие данные изысканий меняются в течение 20-30 лет, а это значит, надо каждый раз получать точные данные. Вместе с тем, при существовании системы **ОБЯЗАТЕЛЬНОГО ВНЕСЕНИЯ ДАННЫХ ИЗЫСКАНИЙ** по всей территории страны в единую государственную геоинформационную сеть, позволит избежать многих ошибок именно на этапе камеральных оценок, то есть без полевых контрольных выездов. Наличие такой глобальной системы накопления **НОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЮБЫХ** изысканий позволит не только сэкономить на многократном использовании техники, но и сформировать бережливое отношение к любой полезной информации о состоянии грунтов, общему полезному вовлечению результатов геодезических, геологических, гидрогеологических, геотектонических и иных геофизических исследований. Безусловно, это важный элемент концепции Lean Engineering.

## 6. Единый банк инноваций и статистика эффективности.

По аналогии с единой, постоянно актуализируемой базой геологических данных по всем уровням и глубинам проработки, логично выглядит формирование единого (федерального, отраслевого, корпоративного, технологического и иных) реестра инноваций. Желательно, чтобы такой реестр также создавался в форме интегрального решения с системой требований к описанию инноваций в капитальном строительстве, четкой классификацией объектов инноваций, а также с установленным набором форм ввода данных, позволяющих быстро отыскивать инновации тем самым проектировщикам, которые начинают работу над новым проектом. Не менее важным представляется

наличие внутренней связи между инновациями, такой, которая позволяет понимать, какое новшество пришло на замену существующему решению, почему оно пришло и в чем его основные преимущества и отличия. Кроме того, по каждой инновации имеет смысл вести статистику внедрений и затрат. В строительстве и проектировании объектов недвижимости **инновационные процессы имеют высокую инерционность: жизненный цикл инноваций чаще всего превышает жизненный цикл инвестиционно-строительного проекта**, а соответственно, инновация не может объективно раскрыть свой потенциал для учета с концепции бережливости. Кроме того, многие инновации имеют откровенно замещающий характер, а соответственно, их эффективность будет экономически подтверждена после набора критической массы производственной мощности и клиентской базы. Другими словами, экономический эффект на этапе внедрения инноваций неочевиден и требует рискованных затрат на исследования, сертификацию, продвижение и пилотные проекты. В этих целях обязательно необходимы другие аргументы применения инноваций, например, учет снижения стоимости материалов при замене в будущих капитальных ремонтах, при условии, что материал наберет популярность и его стоимость упадет в разы. Такая интерполяция позволит обосновать инвестиции через себестоимость будущего ОРЕХ, где экономия, а значит и эффект бережливости в проектировании и инжиниринге будет максимально репрезентативен.

## **7. Системный инжиниринг требований и управление требованиями.**

Многие понимают, что инжиниринг требований – составная часть системного инжиниринга, на основе которых формируются комплексные подходы к системам управления качеством (TQM), сроками и стоимостью (TCM), а также знаниями в целом. Разработка проекта в рамках концепции бережливости без управления требованиями – гарантированно непредсказуемый результат. Если требования на старте проекта не определены тщательно, дотошно и обоснованно, то все остальные усилия, процессы и инструменты лишь помогут создать плохой проект, любой степени неэффективности. Если вы еще только начинаете задумываться о новом проекте, то начинать однозначно придется с процесса формирования пакета требований или инжиниринга требований, которые должны учитывать взаимодействие всех возможных областей управления проектом. Их взаимное влияние, по сути и обеспечивает системный подход в инжиниринге требований и требует взаимодействия множества инструментов и дисциплин для обеспечения и поддержки комплексных проектных решений с учетом вероятных потерь при реализации проекта.

## **8. Технологии удаленного проектирования и сетевого аутсорсинга инжиниринговых услуг.**

Наконец, один из весомых аргументов бережливого инжиниринга, как технико-технологического, так и организационно-управленческого – это формирование интеллектуальных сетевых кластеров, а также интеллектуальных отраслевых или географических пулов специалистов, экспертов и аналитиков. Вполне возможно, что такую работу должны делать институты реального саморегулирования, особенно в проектировании и изысканиях, но именно формирование проектных коллективов, участники которых географически удалены друг от друга – это будущее бережливого проектирования. Конечно, гораздо легче собрать коллектив специалистов в одном месте, обложить системами контроля и обеспечить социальный трансфер и локализацию. Но перспективы будущего будут однозначно показывать, что такие подходы противоречат философии бережливости, а также концепции свободы выбора. Безусловно, для формирования подобных сетей интеллектуального аутсорсинга, основанного как на методиках фрилансинга, так и на регламентах географически разбросанных систем мониторинга и безопасности, потребуется волевое решение на уровне регионального или федерального правительства. Вполне вероятно, что для этого придется построить связанную и распределенную сеть инжиниринговых центров. Но сама идея удаленных коллективов, связанных одним проектом, общим виртуальным пространством, системами визуализации и конференцсвязи на едином сервере – это будущее концепции LEAN-Engineering и только такая модель позволит сделать качественный рывок в создании экономики инжиниринга национального масштаба.

Безусловно, философия бережливого прогнозирования, планирования и проектирования обязана относиться одинаково и к процессу, как таковому, и к результату такой деятельности. Результат бережливого подхода к проектной деятельности и к организационно-управленческому проектированию

может оцениваться несколькими показательными факторами, как например, количество корректировок проекта после его утверждения, срок проектирования аналога, стоимость объекта по отношению к соизмеримому релевантному аналогу, суммарная стоимость эксплуатации на единицу производственной мощности и другие. Любой Инвестор и Заказчик, особенно портфельный, государственный, просто обязан вводить систему ключевых показателей бережливого проектирования и контролировать их тренд от проекта к проекту. Однозначно, представленные выше компоненты концепции LEAN-Engineering – только примеры подхода, надо использовать все инструменты бережливости, но только в том случае, если она обеспечивает системный экономический эффект.

## 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**.

### 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.

