

**МАЛАХОВ
ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ**

кандидат экономических наук
доктор делового администрирования

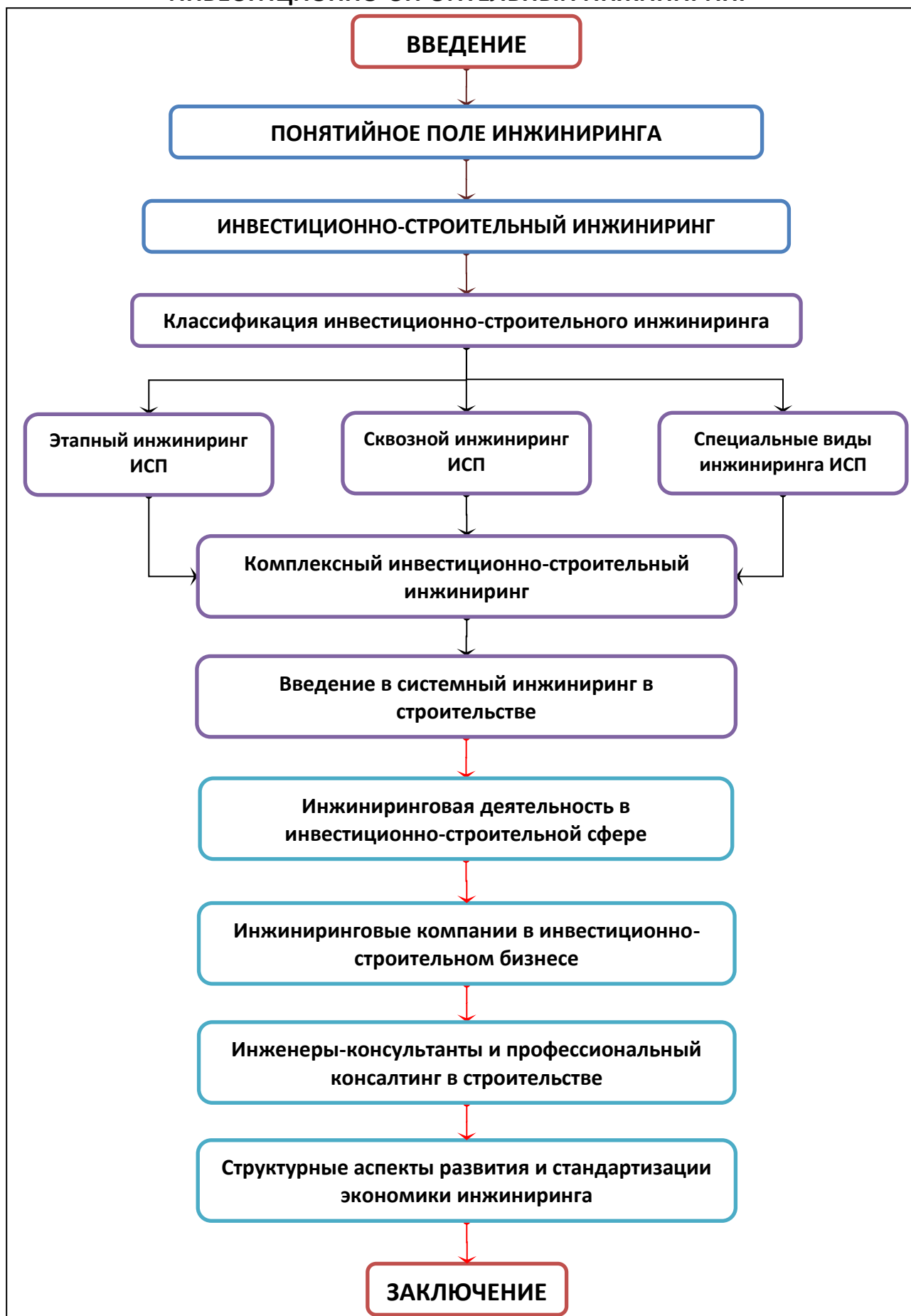


ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМНЫЙ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИГ (БАЗОВЫЙ КУРС)



**3-е Издание.
г. Москва, 2018 год.**

**ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТА КНИГИ
«ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМНЫЙ
ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГ»**



ВВЕДЕНИЕ.

Уже много времени прошло с мая 2013 года, когда Правительством РФ было сформулировано поручение о создании «Дорожной карты» (Плана мероприятий) в области инжиниринга и промышленного дизайна. С тех пор началась настоящая череда событий, связанных с развитием и поддержкой инжиниринга в России. В рамках этой деятельности Правительства были созданы и Совет по инжинирингу и промышленному дизайну при Минпромторге, и комитет по Инжинирингу при Российском Союзе Строителей. В январе 2014 года была создана Временная комиссия Совета Федерации Федерального Собрания РФ по вопросам развития законодательства Российской Федерации об инженерной и инжиниринговой деятельности. Активно работают и структуры по развитию стандартов в области инжиниринга, в области регламентации профессиональной деятельности инженеров-консультантов, в том числе в строительстве и машиностроении, вплоть до выхода на обсуждение и специального закона о профессиональных инженерах.

В последние два года произошло серьёзное снижение интереса к дискуссиям об инжиниринге, что в большей степени связано с результативностью проведенной работы рядом экспертных институтов (Например, НПИ – Национальной Палатой Инженеров и НАИКС – Национальной Ассоциацией Инженеров-Консультантов в Строительстве) – появление четкого понятийного поля инжиниринга, пригодного для законотворческой деятельности. Экспертам различных отраслей удалось согласовать базовые понятия и варианты описания терминологии инжиниринга как вида деятельности в сфере услуг, в основе которых лежит понятие «инженер» или «инженерное дело». Это с одной стороны, с другой – практически не изменилась ситуация с восприятием Инжиниринговой компании, которое до сих пор является «притчей во языцех» у большинства заказчиков крупных инвестиционно-строительных проектов. Основная их претензия сводится именно к тому, что многие компании, называющие себя инжиниринговыми, или даже имеющие такое слово в своем названии, по факту таковыми не являются, просто потому, что не отвечают требованиям заказчиков при предоставлении услуг инжиниринга! Именно поэтому желание всех экспертов «привести к единому знаменателю» споры и страсти по инжинирингу, уже являются не столько профессиональным долгом, сколько объективной экономической необходимостью создания новых точек роста. А инжиниринг – это объективно одна из ключевых точек роста для любой экономики.

Сегодня уже никому не надо рассказывать о том, как работают и существуют инжиниринговые компании в западных странах, а также и в Китае, вообще в Азии, и в других странах. Большинство этих компаний имеют обороты от 5-10 млрд долларов в год и активно поддерживаются своими правительствами, поскольку такие компании обеспечивают интеллектуальное превосходство в развитии промышленности. В России таких компаний как не было, так и нет. Более того, именно за 2015 год ситуация перешла в стадию стагнации: большинство инжиниринговых компаний просто выживают, а многие известные и крупные компании (порядка 7000 компаний со сроком жизни более 10 лет) – просто стали банкротами и ушли с рынка. И эта неприятная статистика обещает продолжаться.

В связи с этим, задача имплементации понятийного поля инжиниринга выходит на первый план: во-первых, продолжать активно заниматься развитием законодательства в области инжиниринга, предварительно отделив его от инженерного дела и профессиональной инженерной деятельности. Во-вторых, ввести по аналогии, например, со стандартами ЕС, четкое разделение в нормативных актах, инвестиционно-строительного инжиниринга от инновационно-продуктового, информационно-технологического инжиниринга от био, нано и микротехнологического. В-третьих, вывести инжиниринговую деятельность на уровень творческих услуг, с соответствующей регистрацией в нормативно-правовых документах и защитой для её участников. Как только мы законодательно обеспечим саму возможность коммерческой деятельности в области предоставления интеллектуальных услуг, как связанных с безопасностью, так и консультационных, мы дадим возможность инжиниринговым компаниям выстраивать четкие модели бизнеса с понятными источниками дохода и прибыли. Завершение такой работы должны стать глобальные законодательные акты – от ИНЖЕНЕРНОГО КОДЕКСА до Закона о закупках инжиниринговых услуг со всеми возможными вариантами отношений на рынке инженерного труда.

Разумеется, это критически наболевшие вопросы, требующего системного прояснения и структурной адаптации. Это вторая попытка создать специальное издание об инвестиционно-строительном инжиниринге, в надежде на то, что оно вырастет в самостоятельный учебный курс. Уверены, что книга будет полезной не только для профессионалов, но и для начинающих строителей.

ПОНЯТИЙНОЕ ПОЛЕ ИНЖИНИРИНГА.

Предметом настоящей книги, в том числе для последующего использования в образовательных целях, а также для формирования единых подходов к регулированию и стандартизации инженерного труда, является профессиональная деятельность по предоставлению инженерно-консультационных услуг в инвестиционно-строительной сфере. Для дальнейшего объективного анализа термина Инжиниринг было бы логично отказаться от многочисленных определений инжиниринга, данных в справочной и профессиональной литературе. Безусловно, не стоит отказываться от исконной сути **Инжиниринга – полезной деятельности по трансформации научных знаний в коммерческую информацию о физических объектах и процессах, необходимых для повышения удовлетворенности потребителей.** Но суть не открывает точных границ поля дефиниции **ИНЖИНИРИНГ**, поскольку инстинктивно подталкивает каждого из нас к восприятию его как разновидности инженерной, т.е. связанной с механизмами, машинами и иной техникой, деятельности. Для этого легче провести анализ «от классификации к системному понятию», который иногда используется, когда нет очевидного базового определения того или иного явления. Например, для инжиниринга, не являются какими-то режущими слух словосочетания типа: «финансовый инжиниринг», «социальный или социально-экономический инжиниринг», «правовой или законотворческий инжиниринг», «стоимостной инжиниринг», «политический инжиниринг», «логистический инжиниринг» и т.п. Все эти примеры говорят о том, что понятие Инжиниринг давно вышло за рамки Инженерного дела и связанного с ним предметного поля. Это понятие стало гораздо более общим еще и потому, что в сутевом определении речь не идет о трансформации только естественнонаучных знаний, а любых, в том числе и гуманитарных наук, а также других междисциплинарных наук.



Рис.1 Общая ситуация с инжинирингом в России.

Основная проблема терминологического конфликта Инжиниринга и Инженерного дела (Инженерии) состоит в том, что в основе обоих слов лежит термин «ИНЖЕНЕР». В России ситуация с инжинирингом аналогичная – каждый понимает его как хочет, что видно из многочисленной отчетности по инжинирингу (Рис.1)! Но русский язык тем и велик, что, привлекая в своё лоно новые слова, так или иначе, закрывает существующую смысловую брешь. Так случилось и со словом «Инжиниринг», которое должно было отделить чисто инженерную работу «ДЛЯ СЕБЯ» от инженерной работы «По заданию других, за счет Заказчика». Именно в этом и состоит суть Инжиниринга как услуги, а не как технической деятельности по созданию, на основе научных знаний, новых физических сущностей и процессов. С другой стороны, есть глубокое заблуждение в постоянном обращении к этимологии слов. Оппоненты термина «Инжиниринг» постоянно апеллируют к источнику – французскому слову (фр. ingénieur – от лат. ingenium – хитроумный, способный, изобретательный), Малахов В.И. «Введение в системный инвестиционно-строительный инжиниринг», Москва, 2018г.

забывая о том, что многие слова, этимологически имеют один смысл, а в привычном обороте современности давно приняли иное содержание. Например, слова «демагог» и «педагог» совершенно не используются по своему этимологическому смыслу. Такая же трансформация произошла и со словом инженер и, впоследствии, со словом инжиниринг. Если изначально в этом слове было больше от творца, изобретателя, созидателя и просветленного мыслителя, то сегодня **ИНЖЕНЕР – это специалист, профессионально занимающийся инженерным делом на основе подтвержденной квалификации**. И если инженер создает что-то для себя и своей компании (внутренний инжиниринг), а потом продает именно готовый продукт, а не интеллектуальные услуги, то он занимается именно инженерным делом. Как говорится в одной известной поговорке: «**Инженер – это тот, кто умеет ставить науку на колеса**». Если же Инженер продает именно результат своего творчества, продает услуги по созданию новой сущности по Заказу – то он занимается **ИНЖИНИРИНГОМ!**

Таким образом, попытаемся резюмировать самое важное! **ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО – это полезная человеческая деятельность по созданию новой информации о составе, структуре и архитектуре физических объектов, о природе физических процессов и их взаимодействии в физических системах**, а не по созданию самих объектов и систем, то есть имеет в качестве результата не физическую продукцию, а интеллектуальную сущность. Замечательно определяется инженерное дело в одном из китайских трактатов: «**Инженерное дело – это искусство создания полезных человеку вещей**».



Рис.2 Источники понятия ИНЖИНИРИНГ и финальное определение.

Именно поэтому мы отделяем инжиниринг от инженерного дела: инжиниринг – это предоставление инженерных услуг, а если быть еще более точным – предоставление информационных и консультационных услуг. Можно также сказать, что инжиниринг – это наука и искусство создания на основе передовых научных достижений интеллектуальной продукции, необходимой для немедленного практического применения при создании новых зданий, сооружений, предприятий, заводов, машин и механизмов. Создание в результате этой услуги добавленной потребительской ценности, является обязательной характеристикой инжиниринга, поскольку создание невостребованного интеллектуального продукта относится к несколько иной сфере (Рис.2).

Несмотря на появление в дискуссиях об инжиниринге некоего общего понимания его сути, наметилась общая и довольно неприятная тенденция – отсутствие понятной классификации инжиниринга, как промышленных устройств (инжиниринг физических объектов и процессов) и инжиниринга в области создания промышленных предприятий (инжиниринг сложных социально-экономических и ресурсно-технических систем). Безусловно, в рамках нашего Пособия мы попытаемся создать базис для глубокой классификации инжиниринга, но заранее предупредим, что не будем претендовать на законченность и объективность.

В вопросах классификации инжиниринговой деятельности, или услуг в области инжиниринга каждый день появляются всё новые и новые варианты инжиниринга. В нашем случае вполне логично говорить о:

1. По исходной научной информации - Технический (в инженерном смысле, **Техника – это любое физическое воплощение результатов инженерного труда**) и нетехнический (гуманитарный) инжиниринг;
2. По продукту – информация о физических характеристиках продукта или о процессе, т.е. технологический или проектно-конструкторский инжиниринг;
3. По физическому продукту – инжиниринг товара, пригодного для потребления, а также предметов труда или инжиниринг средств труда;
4. По видам процессов инжиниринг может быть, как физический, химический, так и организационный или социально-политический. В любом случае происходит конструирование процесса как конечного интеллектуального продукта инжиниринга;
5. По сложности и комплексности – системный, комплексный, интегральный и монокомпетентный инжиниринг, и другие (Рис.3)!



Рис.3 Базовая классификация инжиниринга.

С точки зрения интегральных инжиниринговых услуг можно сделать акцент на так называемых комплексных инжиниринговых услугах, когда инжиниринговые услуги предоставляются в комплексе, особенно если они связаны между собой однородными задачами и целями бизнеса. В данном случае, **Комплексный Инжиниринг – это профессиональная деятельность по предоставлению услуг инжиниринга разных направлений в комплексе, объединенных единой темой, проектом или направлением исследований** (Рис.4).

Вместе с тем, комплексный инжиниринг должен восприниматься не более чем алгебраическая сумма разнородных инжиниринговых услуг, как технических, так и связанных с коммерческим или бизнес-инжинирингом. Гораздо более сложным развитием инжиниринга является предоставление услуг системного инжиниринга, но о нем мы поговорим ниже, в главе об инжиниринге системного эффекта.

Что касается самого понятия **ИНЖИНИРИНГ**, то даже беглого анализа достаточно, чтобы увидеть: «инжиниринг» в российских источниках означает не совсем то, что означает engineering в русско-английском словаре. Термин в английском языке в первом приближении - это «приложение научных и математических принципов для практических целей», охватывает очень широкую область референциального значения. Область референциального значения термина русского языка намного уже и ограничивается «услугами инженерно-технического характера или процессом предоставления таких услуг» (и в этом значении практически сливается по смыслу с производным от него термином «инжиниринговые услуги»). Объем референциального значения **ENGINEERING** в значении «профессия или работы, выполняемые инженером», «инжинирингом» не охватывается вовсе, в этом значении Малахов В.И. «Введение в системный инвестиционно-строительный инжиниринг», Москва, 2018г.

эквивалентами engineering в русском языке будут другие лексические единицы: «инженерное искусство», «проектирование», «конструирование», «техника». Очевидно, что между английским engineering и русским «инжинирингом» имеет место только «частичное соответствие»¹. Для референциального сравнения термина «инжиниринговые услуги» на русском языке воспользуемся **Налоговым кодексом РФ (статья 148): «К инжиниринговым услугам относятся инженерно-консультационные услуги по подготовке процесса производства и реализации продукции (работ, услуг), подготовке строительства и эксплуатации промышленных, инфраструктурных, сельскохозяйственных и других объектов, предпроектные и проектные услуги (подготовка технико-экономических обоснований, проектно-конструкторские разработки и другие подобные услуги)».** Есть и другие определения, но нетрудно убедиться, что определения во всех нормативных документах на русском языке хорошо согласуются между собой и четко очерчивают область инжиниринговых услуг.

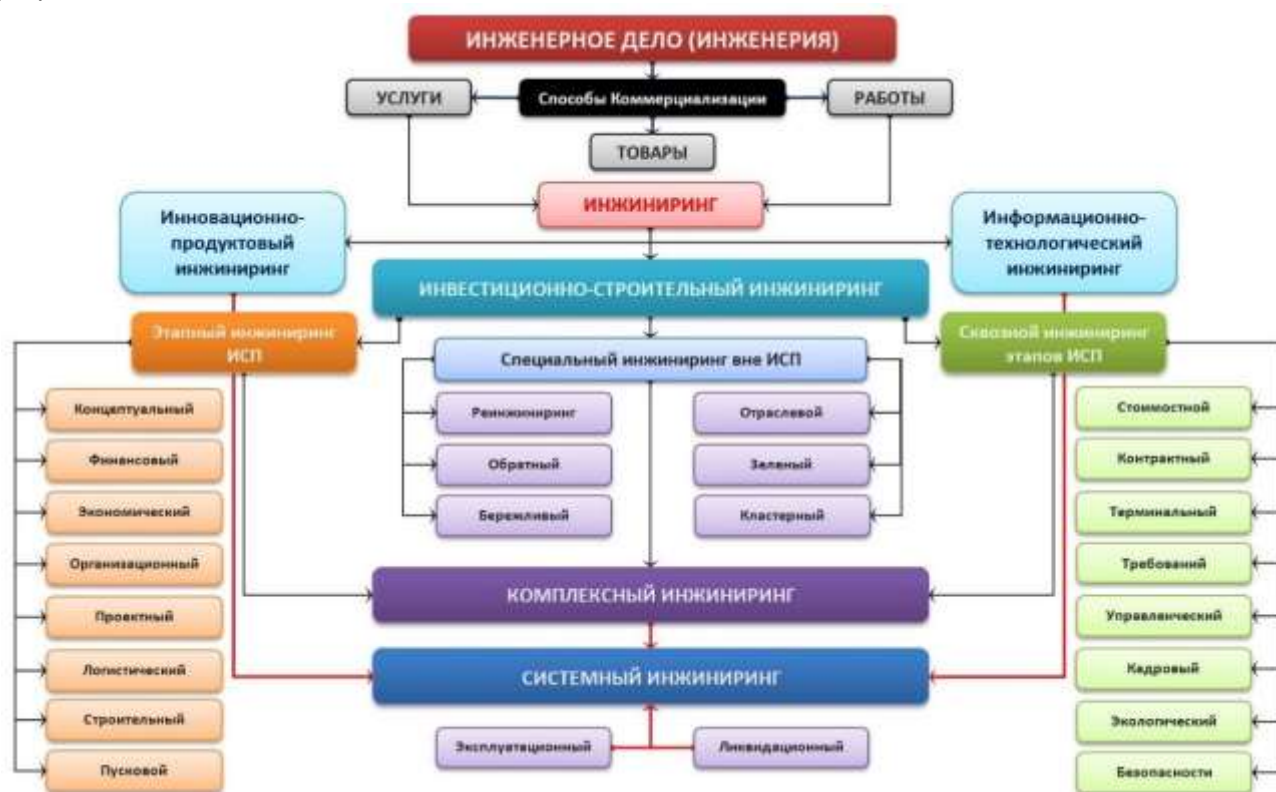


Рис.4 Место инвестиционно-строительного инжиниринга в классификации инжиниринга.

На английском языке в интересующей нас области действует несколько нормативных документов глобального и регионального уровня, в частности: Central Product Classification (CPC) и International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC), разработанные Статистической комиссией ООН; Classification of Products by Activity (CPA), разработанная Eurostat – статистическим органом Европейского Союза; и North American Industry Classification (NAICS), разработанная Бюро переписи населения США и действующая в США, Канаде и Мексике. Важной особенностью всех документов является наличие перекрестных ссылок на соответствующие разделы в других документах. Состав engineering services в целом совпадает с составом «инжиниринговых услуг» в вышеназванных российских и украинских документах. На основании вышесказанного, можно сделать следующий вывод: **референциальные значения термина «инжиниринговые услуги» на русском языке и термина engineering services, как эти термины определяются нормативными документами, ПРАКТИЧЕСКИ СОВПАДАЮТ.**

С точки зрения теории перевода, можно говорить о «полном соответствии» данных лексических единиц. С другой стороны, перенос на отечественную почву терминов engineering, engineering services и engineering company в виде транскрипции «инжиниринг» и производных от него калек «инжиниринговые услуги» и «инжиниринговая компания» не обошелся без семантических потерь и приобретений. Так, Engineering в своем частичном эквиваленте «инжиниринг» утратил значительную часть своего референциального значения. **Две обособленные лексические единицы**

¹ Станиславский Андрей Радиевич. Термины-транскрипции в отечественном экономическом дискурсе: ИНЖИНИРИНГ (<http://ekonomika.snauka.ru/2014/03/4414>). Малахов В.И. «Введение в системный инвестиционно-строительный инжиниринг», Москва, 2018г.

engineering и engineering services, превратившись в русском языке в «инжиниринг» и «инжиниринговые услуги», по сути, **СТАЛИ СИНОНИМАМИ**. По сути, можно констатировать смысловое смешение инжиниринга и инженерных услуг, то есть факт предпринимательского эффекта по отношению к инженерному делу. В этом свете можно сделать дополнительное определение инжиниринга исходя из такой синонимичности: **ИНЖИНИРИНГ – это ФОРМА КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ДЕЛА** путем предоставления инженерно-консультационных услуг!

Такое представление абсолютно гармонично связывает инжиниринг и инженерное дело, но если пойти дальше, в классификацию системного инжиниринга, то надо обязательно сделать ДО научно-познавательного применения **разделение инжиниринга на инвестиционно-строительный и инновационно-продуктовый** (Рис.5). Дело в том, что инжиниринг инновационно-продуктовый как деятельность по предоставлению услуг – гораздо менее востребован нежели как инженерия для себя. Конструкторы новых изделий, разработчики новых товаров и продуктов обычно делают это только ради развития собственных продаж, либо предложения новой продукции, либо прав на её изготовление, либо прав на обладание информацией и франшизы. Заказывать продукт – это намного реже востребованный бизнес, а значит и услуги в этом секторе менее развиты. Поэтому продуктовый инжиниринг чаще всего бывает внутрикорпоративным, внутриотраслевым, внутрикластерным, и даже внутривидовым, например, когда атомщики просят разработать конкретный инструмент для монтажа конкретного оборудования. В этом и есть специфика продуктового инжиниринга!



Рис.5 Одно из принципиальных различий инвестиционно-строительного и продуктового инжиниринга

Как видно, профессиональное сообщество, например, европейское, уже на уровне стандартов проводит разделение видов инжиниринга. Классификация инжиниринга по видам объектов инжиниринга включает два генеральных направления: движимые продукты и объекты недвижимости, включающие здания, сооружения, объекты инфраструктуры и промышленные предприятия, а также объекты, включенные в состав понятия недвижимость, в соответствии с законодательством РФ. В соответствии с этой классификацией, инжиниринговая деятельность, предметом которой являются объекты недвижимости, и определяется как **инвестиционно-строительный инжиниринг**. В экономической и хозяйственной деятельности инвестиционно-строительный инжиниринг формализуется через самый разнообразный девелопмент недвижимости, о котором мы будем говорить ниже. Связано это прежде всего с объемом задач, в том числе в области технического и правового регулирования, возникающих при реализации различных проектов в области инжиниринга. Поскольку мы, так или иначе, двигаемся в сторону развития инвестиционно-строительного инжиниринга, имеет смысл сразу воспринимать как его сложный комплексный, а по отдельным

Малахов В.И. «Введение в системный инвестиционно-строительный инжиниринг», Москва, 2018г.

проектам, как системный инжиниринг. Мы сразу делаем акцент, что, говоря об инвестиционно-строительном инжиниринге, разговор идет о, так называемых, комплексных инжиниринговых услугах, когда инжиниринговые услуги предоставляются в логическом дополнении друг друга, особенно если они связаны между собой однородными задачами и целями бизнеса. Как видно из представленного набора терминов и понятий, сегодня можно выделить поле инжиниринга и начать обсуждение в единой информационной среде.

Как мы уже отмечали, предоставление на основе инжиниринговых договоров полного комплекса услуг и поставок, необходимых для строительства нового объекта, называется «комплексным инжинирингом». Он включает несколько отдельных вида инженерно-технических услуг, каждый из которых может быть предметом самостоятельного договора. В конечном счете, если совместить инжиниринг и инвестиционно-строительный процесс, то деятельность по инжинирингу будет иметь место на каждом этапе ИСП, а также может выходить за рамки проекта и включать сопутствующие виды инжиниринга (Рис.6). Например, это касается так называемых инжиниринговых компаний, занимающихся реализацией сложных инвестиционно-строительных проектов, в том числе в области индустриального или инфраструктурного девелопмента. Стоит сразу отметить, что это будут компании именно комплексного инвестиционно-строительного инжиниринга. **ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГ – это особый вид инжиниринга, специализирующегося на предоставлении инженерно-консультационных услуг по созданию новой полезной информации в области создания и изменения объектов недвижимости.**

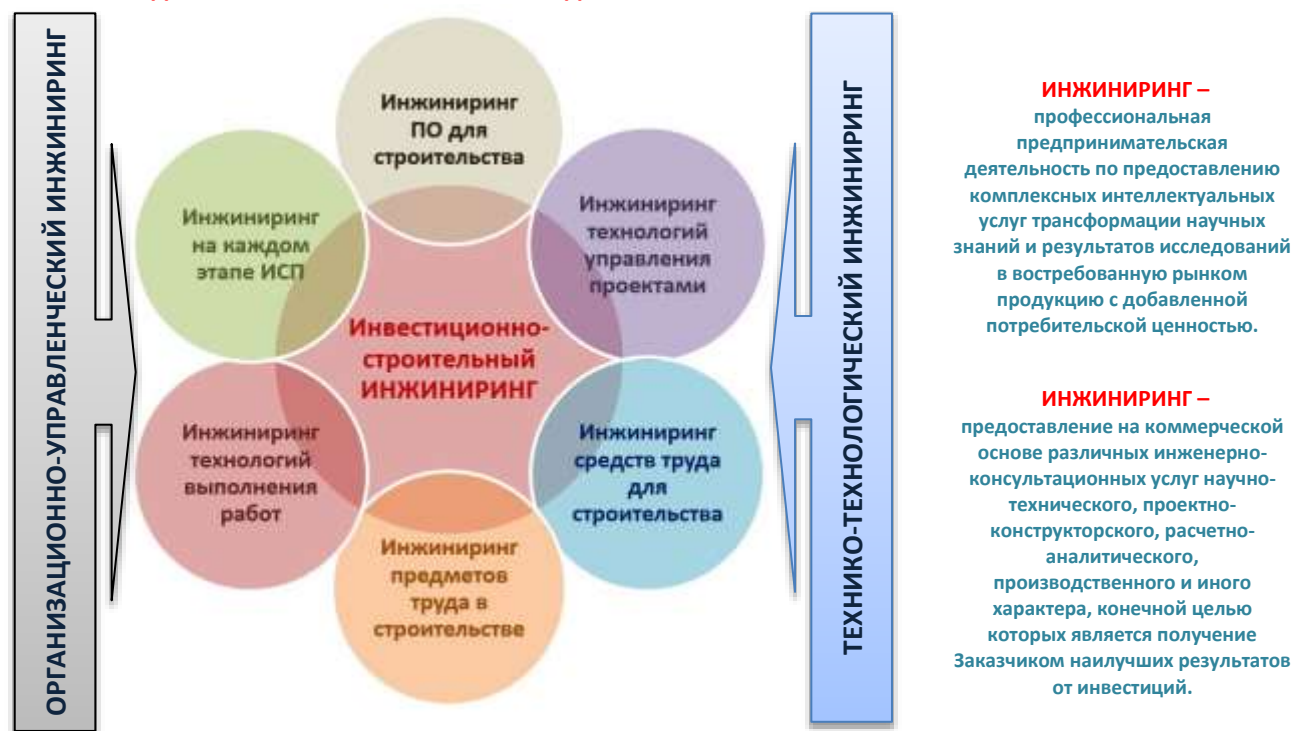


Рис.6 Отражение комплексности инжиниринга в строительной сфере.

Как показывает практика, многие эксперты до сих пор воспринимают инжиниринг в инвестиционно-строительной сфере только как узкую специализированную деятельность по проектированию новых объектов недвижимости. По сути делая синонимами термины «инжиниринг» и «проектирование». Вместе с тем, учитывая комплексность этого термина, инвестиционно-строительный инжиниринг рассматривается как профессиональная деятельность по предоставлению заказчикам целого комплекса инженерных услуг, включающих и моделирование технологических процессов, и проектирование зданий и сооружений, подготовку, обеспечение и техническое сопровождение процесса строительства, надзор за возведением, монтажом, пуско-наладкой и эксплуатацией промышленных и хозяйственных объектов. Но главное отличие инжиниринга от узкого проектирования состоит в том, что любая девелоперская компания может проектировать для себя, не продавая услуги инжиниринга, а продавая объекты недвижимости. Таким образом, можно смело констатировать, что **проектирование – вид инженерного дела**, но не инжиниринга, а **инжиниринг в свою очередь – не только проектирование.**

ВВЕДЕНИЕ В ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГ.

Как уже отмечалось, инвестиционно-строительный инжиниринг рассматривается как самостоятельный вид консалтинговых услуг и определяется как предоставление одной стороной (консультантом) другой стороне (Заказчику) комплекса или отдельных видов инженерно-технических услуг, связанных с проектированием, строительством и вводом объекта недвижимости в эксплуатацию, с разработкой новых технологических процессов на предприятии Заказчика, усовершенствованием имеющихся производственных процессов вплоть до внедрения изделия в производство и даже сбыта продукции. Консультативный инжиниринг связан, главным образом, с интеллектуальными услугами в целях проектирования объектов, разработки планов строительства и контроля проведения работ. В нашем юридическом лексиконе в отношении строительства используются и термин РАБОТА, и термин УСЛУГА, хотя для чистоты анализа отличать их не имеет смысла. Работа – это тоже услуга, но выполненная по отношению к физической сущности, не принадлежащей исполнителю услуги. Строительство, особенно если рассматривать его как комплексный инвестиционно-строительный процесс со всеми обязательными этапами жизненного цикла, всегда рассматривается как комплексная услуга по трансформации не принадлежащих Исполнителю материалов и участка земли в продукт (физический аспект) на основании разработанной проектной документации и плана организации работ (интеллектуальная составляющая). Ключевым отличием контракта на приобретение товаров потребления от товара на предоставление услуг является этап удовлетворения потребностей Заказчика, или через приобретение новой сущности, или через изменение уже имеющейся сущности. В строительстве ситуация аналогичная, в случае выполненных физических работ – это очевидно, в случае интеллектуальных услуг - проект становится собственностью Клиента совместно с объектом недвижимости, даже если Инженер-консультант оставит у себя чертежи в столе или на диске компьютера.



Рис.7 Понятийное поле инвестиционно-строительного ИНЖИНИРИНГА.

Таким образом, мы имеем два вида услуг: услуга по трансформации, по желанию Заказчика, физических объектов, не принадлежащих на праве собственности Исполнителю, или работа, в нашем представлении. И услуга по трансформации знаний в интеллектуальный продукт, необходимый Заказчику для дальнейшего использования по своему усмотрению. Таким образом, большинство привычных нам работ, в западной практике также рассматриваются как услуги (Engineering Services), поскольку в большинстве работ присутствует как физическая, так и интеллектуальная составляющая. Надо отметить, что любой Инжиниринг – это не просто производство интеллектуального продукта, это, прежде всего, непрерывное обновление и рост инженерного потенциала, позволяющие постоянно внедрять в производство новые технологии, в том числе эксклюзивные инновации. Таким образом,

инвестиционно-строительный инжиниринг невольно может присутствовать в деятельности любой компании инвестиционно-строительной отрасли и реализующей свою деятельность на самых разных этапах ИСП.

И так, концептуальным объектом нашего Пособия является **ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГ** (Рис.7), под которым понимается любая целесообразная профессиональная деятельность по созданию востребованной информации, необходимой для достижения целей инвестирования путем создания и изменения объектов недвижимости, включающей моделирование технологических процессов, проектирование зданий и сооружений, подготовку, обеспечение и техническое сопровождение процессов строительства, надзор за возведением, монтажом, пуско-наладкой и эксплуатацией промышленных и хозяйственных объектов и другую, неразрывно связанную с этими задачами, трудовую активность. **ИНЖИНИРИНГОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ в инвестиционно-строительной сфере** определяется как подтвержденная установленными законодательными требованиями ОКВЭД профессиональная деятельность по предоставлению услуг консультативно-рекомендательного, научно-изыскательского, технико-экономического, производственно-технологического, расчетно-аналитического, программно-информационного, проектно-конструкторского, организационно-управленческого и контрольно-надзорного характера в области реализации инвестиционно-строительных проектов.

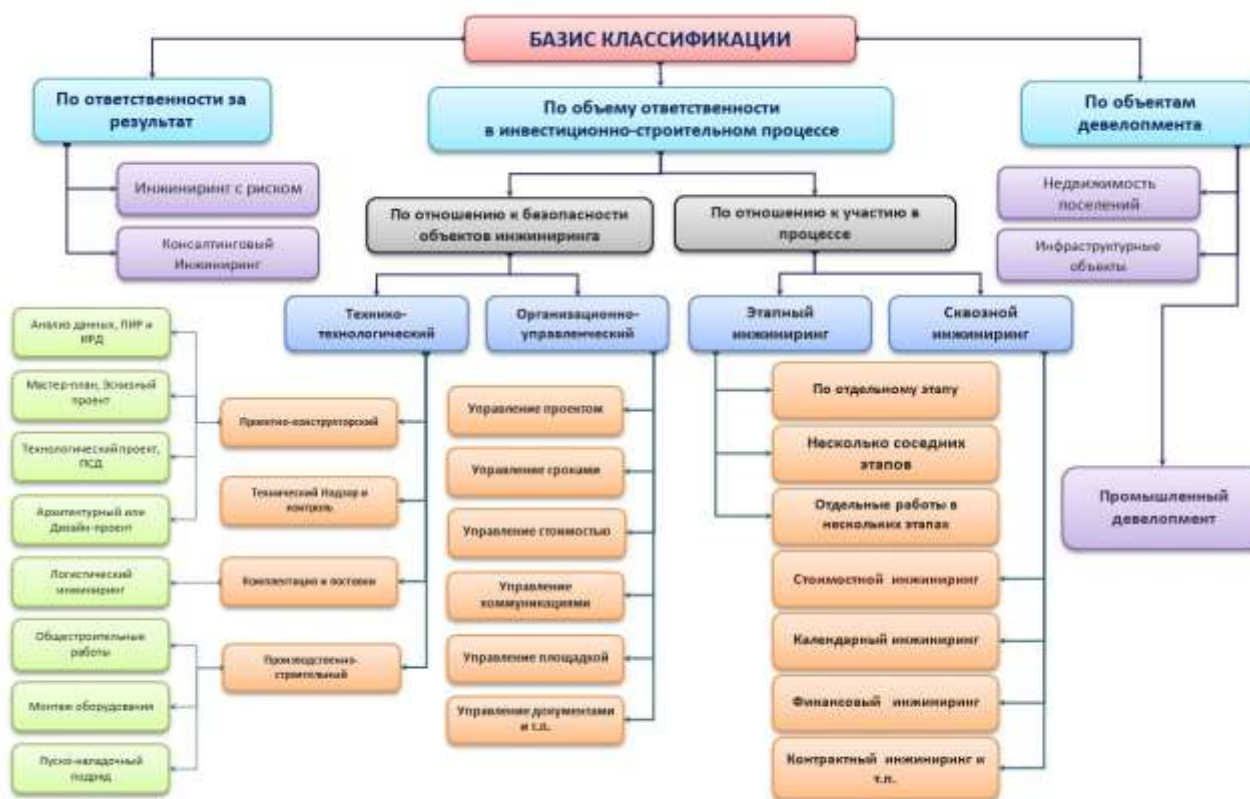


Рис.8 Базовая классификация инвестиционно-строительного инжиниринга

Основные базы классификации услуг инвестиционно-строительного инжиниринга включают (Рис.8):

1. **По отношению к базовым наукам.** По отношению к базовым наукам могут предоставляться услуги:
 - a. Технико-технологического инжиниринга, в основе которого лежат естественные науки и комплекс междисциплинарных знаний, базирующихся на законах физического мира.
 - b. Организационно-управленческого инжиниринга, в основе которых лежат гуманитарные науки и комплекс междисциплинарных знаний, базирующихся на ключевых постулатах природы человека.
2. **По отношению к стадийности инвестиционно-строительного цикла.** Услуги инжиниринга по этому основанию могут включать:
 - a. Формирование комплексного результата каждого этапа, отдельной стадии и подстадии инвестиционно-строительного цикла, например, концептуальный, финансовый, технологический, проектно-конструкторский, логистический, производственно-строительный, организационно-управленческий, контрактный, пусковой и т.п. инжиниринг;

- b. Формирование сквозного процессного результата всего инвестиционно-строительного цикла, например, стоимостной, контрольно-надзорный инжиниринг, инжиниринговые услуги в области управления сроками, рисками, коммуникациями, контрактами, требованиями и иной деятельности, востребованной на протяжении всего проекта.
3. **По отношению к техническому регулированию.** Услуги инвестиционно-строительного инжиниринга, выполняемые на профессиональной инженерной основе должны учитывать все требования национальных и международных стандартов технического регулирования, в том объеме, в котором они касаются безопасности жизнедеятельности людей. В связи с этим услуги могут быть:
- Стандартизированные нормами технического регулирования;
 - Услуги нерегулируемые нормативами технической стандартизации и используемые по соображениям коммерческой целесообразности участниками проектов.



Рис.9 Базовая классификация Девелопмента Недвижимости

4. **По отношению к распределению между участниками проекта.** Услуги инвестиционно-строительного инжиниринга не являются эксклюзивными услугами специализированных участников строительного рынка, а могут предоставляться в соответствии с распределением контрактных прав и обязательств между всеми участниками, в зависимости от целей и задач Инвестора. В этом случае услуги могут выполняться:
- Самим Инвестором, Заказчиком, Застройщиком на основании контрактов с компаниями инженерами-консультантами или посредством найма инженеров-консультантов в свой штат;
 - Исполнителями работ, т.е. проектировщиками, подрядчиками, пуско-наладчиками, поставщиками оборудования, материалов и иных ресурсов, в пределах их профессиональных компетенций;
 - Назначенными и независимыми от Инвестора, экспертными, контрольными и надзорными службами и организациями в соответствии с требованиями законодательства.
5. **По отношению к объекту инжиниринга.** Услуги инжиниринга могут относиться как к самому объекту недвижимости, так и к средствам производства, необходимым для его создания.

Инвестиционно-строительный инжиниринг является **комплексным инжинирингом**, представляющий собой **неразрывную** совокупность двух обязательных направлений интеллектуальной деятельности: технико-технологический инжиниринг объектов недвижимости и организационно-управленческий инжиниринг реализации инвестиционно-строительных проектов. Как видно из набора названных характерных услуг, инжиниринговая деятельность реализуется через предоставление комплекса услуг производственного, коммерческого и научно-технического характера. Например, весь комплекс инжиниринговых услуг приходится реализовывать девелоперам различных

типов. **ДЕВЕЛОПМЕНТ** (мы рассматриваем исключительно как «Девелопмент недвижимости», так как сегодня использование термина «Девелопмент» характерно и для других отраслей, например, девелопмент программного обеспечения) – это любая предпринимательская деятельность, связанная с созданием или изменением объектов недвижимости, приводящих к достижению предпринимательских целей через увеличение их ценности (Рис.9). В российской практике выработались два варианта употребления термина: девелопмент жилой недвижимости (по аналогии с англоязычным real estate development) и общий девелопмент, предполагающий системное отношение к инвестиционно-строительной деятельности, как к комплексу девелоперских задач. Кроме того, девелопмент стал рассматриваться и как менеджерская квалификация для специалистов в области развития любого иного бизнеса, в том числе и как реинжиниринг (Рис.10).

Указанные два ключевых подвида инжиниринга являются базовыми для стандартизации и технического регулирования в инжиниринговой отрасли:



Рис.10 Понятийная связь девелопмента и реинжиниринга

1. **Технико-технологический инжиниринг объектов недвижимости** включает, но не ограничивается:
 - a. Производственно-технологический инжиниринг – Предоставление услуг в области проектирования и создания новых технологических установок и уникальных промышленных объектов, с привлечением лицензий и иных правоустанавливающих документов;
 - b. Проектно-конструкторский инжиниринг – предоставление услуг в области проектирования объектов недвижимости в соответствии с требованиями Инвестора-Заказчика, нормами технического регулирования и законодательства, в т.ч. страны Инвестора, услуги авторского надзора;
 - c. Строительно-технологический инжиниринг – предоставление услуг в области проектирования процессов организации строительных работ, проектов производства работ, проектов проведения работ с применением техники и специальных технологий, особо опасных и ответственных работ.
 - d. Строительно-продуктовый инжиниринг – предоставление услуг в области разработки строительных материалов и строительной техники, средств механизации труда, инструментов, приспособлений и средств защиты;
 - e. Логистический инжиниринг – предоставление услуг по комплексному проектированию системы обеспечения строящегося объекта недвижимости средствами производства, включая графики и маршруты движения строительных материалов, оборудования, техники и трудовых ресурсов.
 - f. Контрольно-надзорный инжиниринг – предоставление услуг в области контроля выполнения всеми участниками строительства требований технических регламентов, охраны труда, промышленной и экологической безопасности, специальных отраслевых требований и особых требований заказчиков в рамках законодательных допущений.
2. **Организационно-управленческий инжиниринг** включает, но не ограничивается:

- a. Концептуальный (Предпроектный) инжиниринг – услуги консультативно-расчетного характера по анализу рынков и выработке рекомендаций по инвестициям для принятия решений о возможности и обоснованности дальнейшей проработки проектов;
- b. Инвестиционно-финансовый инжиниринг – профессиональные услуги по разработке инвестиционной модели проекта, анализ волатильности и определение ключевых показателей эффективности проекта для принятия решений о дальнейшей работе. Разработка и учет в инвестиционной модели инструментов привлечения финансирования и резервирования финансовых источников, анализ рисков проекта и механизмов их нивелирования.
- c. Стоимостной инжиниринг – профессиональные услуги по обоснованию стоимости капитальных вложений и контролю стоимости проекта в ходе реализации на основании согласованной методологии абсолютных и относительных ценовых показателей;
- d. Организационно-строительный инжиниринг – специализированные услуги по созданию и организации жизнедеятельности строительной площадки;
- e. Инжиниринг управления проектами – профессиональная деятельность по организации комплексного управления инвестиционно-строительным проектом в полном объеме реализации процессов управления сроками, стоимостью, качеством, персоналом, рисками, изменениями, контрактами и другими (Рис.11);
- f. Информационно-технологический инжиниринг – специализированные услуги по созданию, внедрению и сопровождению специализированных для строительной отрасли программных продуктов, средств связи и коммуникации, направленных на эффективную реализацию инвестиционно-строительных проектов.

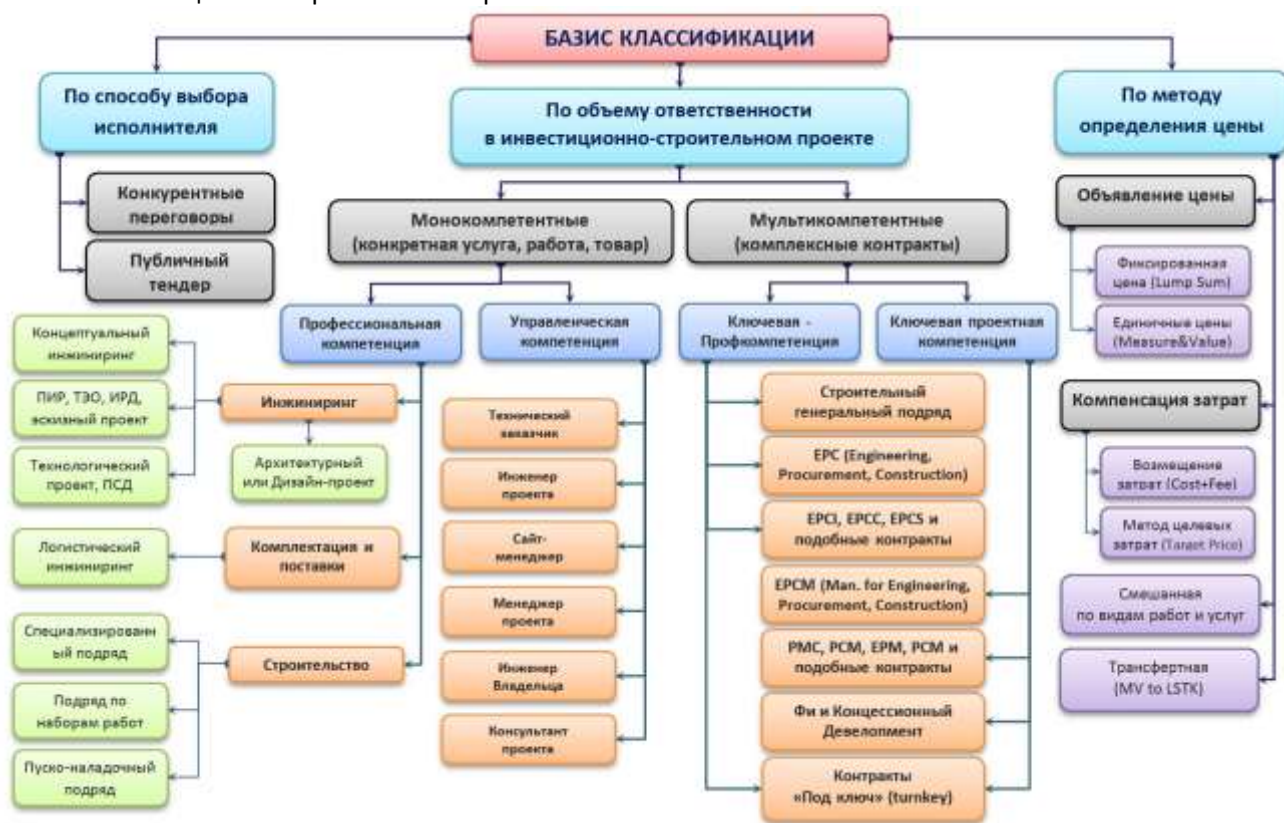


Рис.11 Место Инжиниринга в классификации Строительных Контрактов

В то же время, такой инжиниринг рассматривается и как самостоятельный вид консалтинговых услуг и определяется как предоставление одной стороной (консультантом) другой стороне (Заказчику) комплекса или отдельных видов инженерно-технических услуг, связанных с проектированием, строительством и вводом объекта недвижимости в эксплуатацию, с разработкой новых технологических процессов на предприятии Заказчика, усовершенствованием имеющихся производственных процессов вплоть до внедрения изделия в производство и даже сбыта продукции. Консультативный инжиниринг связан, главным образом, с интеллектуальными услугами в целях проектирования объектов, разработки планов строительства и контроля проведения работ.

КЛАССИФИКАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО ИНЖИНИРИНГА.

Прежде чем остановиться подробно на специфике инвестиционно-строительного инжиниринга, хотелось бы заметить, что большинство девелоперских и генподрядных строительных компаний считают себя и инжиниринговыми. Насколько это верно и правомерно, зависит не только от набора услуг, предоставляемых компанией, но и от уровня их инновационности и соответствия современным мировым стандартам качества. Что сегодня происходит на западных рынках промышленного инжиниринга? Проведенные исследования показывают, что в портфеле заказов крупнейших в мире инжиниринговых компаний, таких, как Bechtel, Fluor, KBR, CB&I, Jacobs наибольшую долю составляет именно предоставление комплексных или системных инжиниринговых услуг. Доля отдельных услуг, например, проектирования, гораздо меньше. Такими услугами являются и управление контрактами, и управление сроками, и управление стоимостью и управление качеством.

Для целей настоящего пособия мы определяем два ключевых направления классификации инвестиционно-строительного инжиниринга: Этапный (Рис.12) и Сквозной инжиниринг. Если этапный инжиниринг рассматривается как узкопрофессиональная деятельности по конкретному этапу ИСП, то сквозной, как будет показано ниже, представляет собой широкую функциональную квалификацию, пронизывающую насквозь весь инвестиционно-строительный цикл.

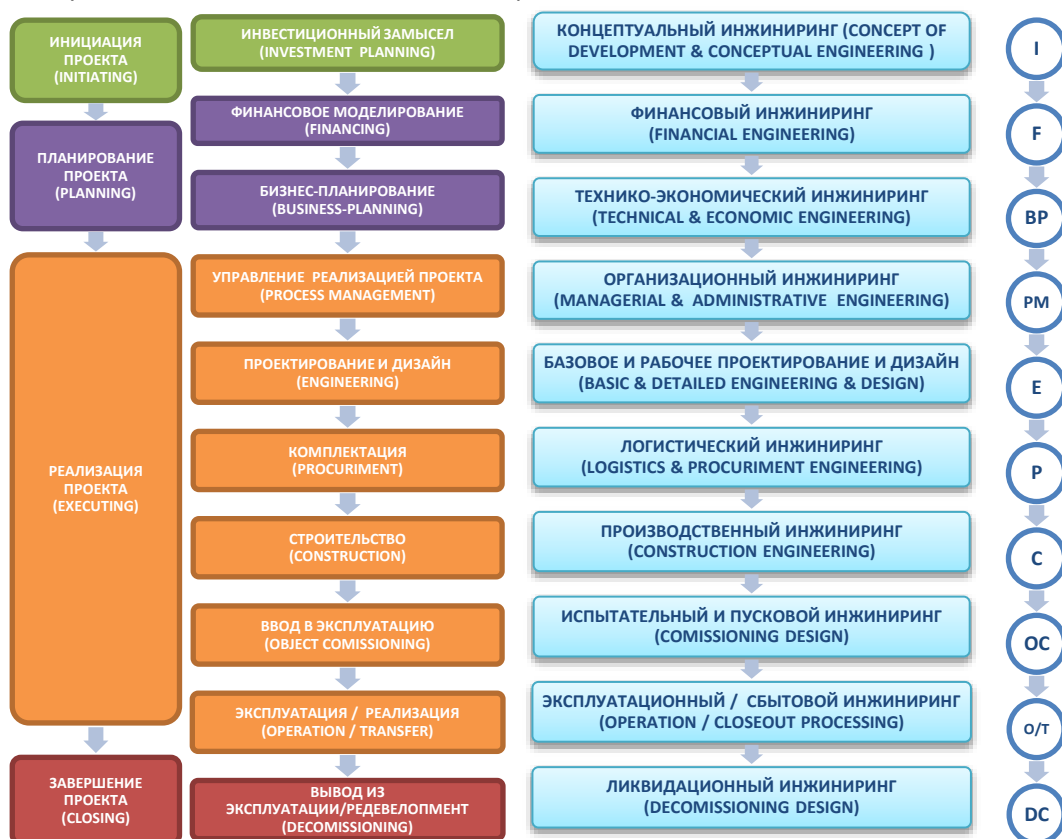


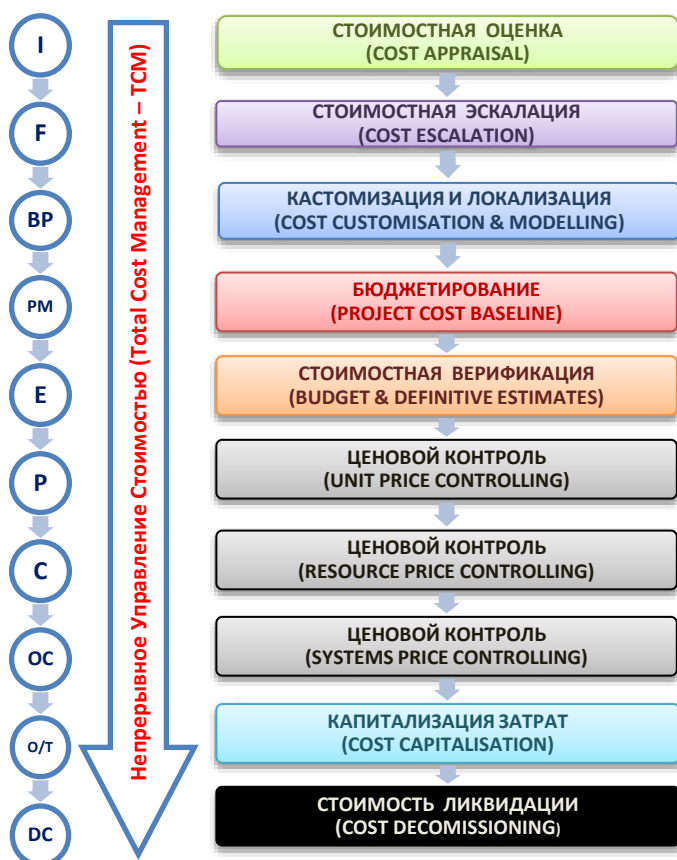
Рис.12 Инжиниринг на каждом этапе ЖЦ инвестиционно-строительного проекта

Точная идентификация видов инжиниринговой деятельности в инвестиционно-строительной сфере возможна при точном понимании результата каждой услуги инжиниринга. Для этого необходимо иметь реестр всех возможных услуг инвестиционно-строительного инжиниринга, но и стройную классификацию услуг по различным базисам, которая позволяет однозначно позиционировать каждую услугу с точки зрения нормирования и стандартизации, а также с точки зрения формирования подходов оценки стоимости таких услуг и потребности в трудозатратах для их качественного предоставления.

Поскольку, как мы заметили, инжиниринг является неотделимой частью каждого этапа инвестиционно-строительного процесса, попробуем сосредоточиться на сути инжиниринговых компетенций на каждом этапе. В общем случае полный цикл инвестиционно-строительного инжиниринга включает:

1. **Концептуальный инжиниринг.** Решает задачу формализации новой инвестиционной идеи и превращения её в удобоваримый для принятия решений пакет документов.

- Инвестиционно-финансовый инжиниринг** – это учет стоимости капитала в инвестиционном анализе и планирование возможных вариантов финансирования проекта, как с точки зрения достаточности объёмов денежных средств, их стоимости и доступности, так и с точки зрения резервирования источников финансирования при наличии рисков превышения начального бюджета затрат или потери основного источника.
- Предпроектный (экономическое обоснование) бизнес-инжиниринг.** После появления конкретного инвестора наступает время проработки и согласования основных параметров будущего объекта. Единого перечня необходимых действий на этом этапе нет, так как он может существенно различаться в зависимости от конкретной ситуации.
- Организационно-управленческий инжиниринг** – совокупность мероприятий по организации процесса управления проектом, сайт-менеджмент, управление основными процессами проекта от управления рисками до управления сроками, персоналом, мотивацией, безопасностью, требованиями и стоимостью.



ЭТАПНЫЙ ИНЖИНИРИНГ – это профессиональная инжиниринговая деятельность, исключительная на каждом этапе инвестиционно-строительного процесса, влияющая на процесс в целом, но имеющая узкие квалификационные рамки для точной идентификации компетенций.

СКВОЗНОЙ ИНЖИНИРИНГ – это профессиональная инжиниринговая деятельность, присутствующая на протяжении всего ЖЦ инвестиционно-строительного процесса, влияющая на процесс в целом, но имеющая узкие квалификационные рамки для точной идентификации компетенций.



Рис.13 Стоимостной инжиниринг как пример сквозного инжиниринга

- Проектирование, конструирование и архитектурный дизайн.** Содержание данного этапа практически полностью относится к строительному инжинирингу, хотя окончательное ТЭО (бизнес-план) проекта относится к базовой проектной документации.
- Производственно-строительный и логистический инжиниринг.** Собственно, строительство является наиболее капиталоемким этапом в любом инвестиционном проекте. Здесь осуществляются решения, заложенные на предыдущих стадиях.
- Эксплуатационный инжиниринг и техническое обслуживание зданий и сооружений.** Этот этап является самым длительным, может продолжаться десятки лет.
- Ликвидационный инжиниринг и/или Редевелопмент.** Ликвидация объектов капитального строительства, как правило, заранее не предусматривается. Обычно она проводится при необходимости освободить площадку для нового строительства или при достижении недопустимого морального или физического износа. Ликвидационному инжинирингу часто предшествует многоэтапный редевелопмент, это тоже специальный вид инжиниринга, который позволяет быстро реагировать на изменение жизненного цикла продукции относительно жизненного цикла объекта недвижимости и находящихся в нем средств производства.

Сквозной инжиниринг также предполагает отличие в функциональной активности на каждом этапе, при этом оставаясь в рамках единой методологической платформы со своей цикличностью (Рис.13). В общем случае, **Инвестиционно-строительный цикл** – жизненный цикл инвестиционно-строительного проекта, который включает классические этапы любого жизненного цикла, но не ограничивается (например, вполне вероятен этап редевелопмента на разных стадиях ЖЦ проекта:

1. **Инициация проекта**, включает стадию 1 – **Концептуальный девелопмент** и соответствующие подстадии:
 - a. Анализ рынков и технологий;
 - b. Бизнес-моделирование и концептуальный инжиниринг.

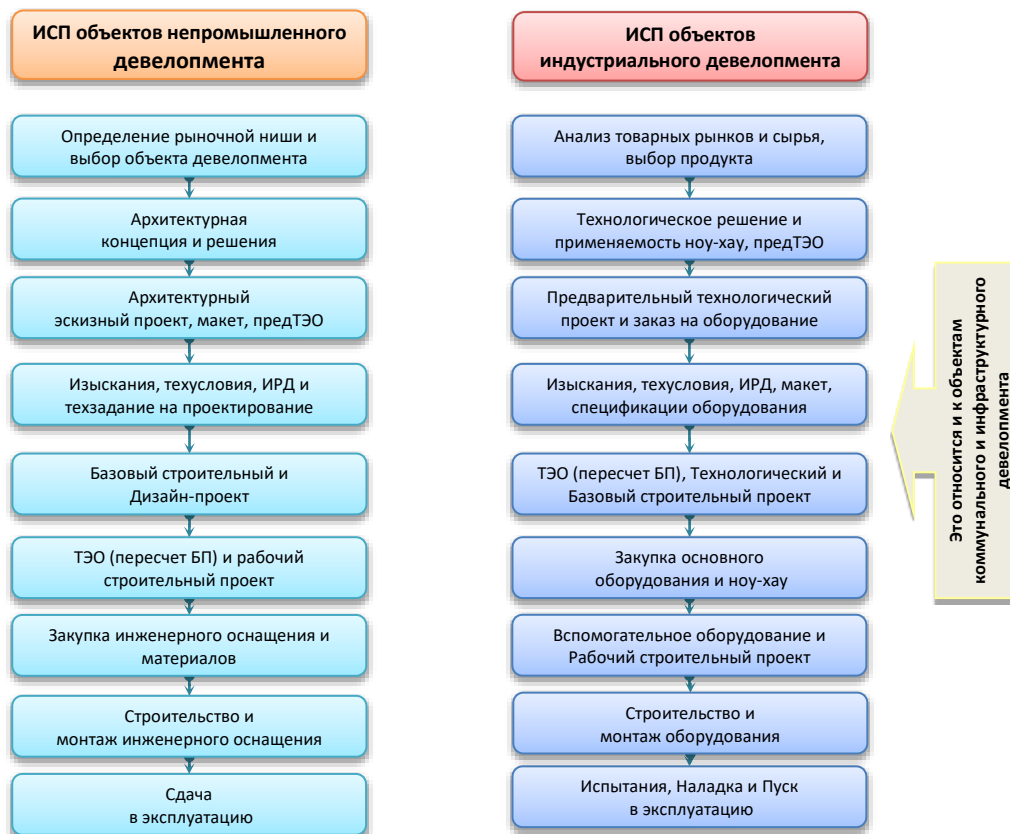


Рис.14 Различие подходов комплексного инжиниринга в различных проектах

2. **Планирование проекта**, включает стадии и подстадии:
 - a. Стадия 2 - **Обоснование инвестиций**:
 - i. Выбор площадки, изыскания и сбор исходных данных;
 - ii. Финансовый инжиниринг;
 - iii. Бизнес-планирование и технико-экономическое обоснование.
 - b. Стадия 3 - **Проектирование**:
 - i. Предварительное (эскизное) проектирование;
 - ii. Технологическое проектирование;
 - iii. Предварительный проект, архитектурный или дизайн-проект;
 - iv. Базовое и рабочее проектирование.
3. **Реализация проекта** включает стадии и подстадии:
 - c. Стадия 4 – **Закупки**: Оборудование, конструкции и материалы и Контракция работ и услуг.
 - d. Стадия 5 – **Строительство**:
 - i. Подготовительные работы;
 - ii. Строительно-монтажные работы;
 - iii. Пуско-наладочные работы и ввод в эксплуатацию;
 - iv. Обучение персонала и передача управления;
 - e. Стадия 6 – **Использование**: Эксплуатация и Содержание и обслуживание.
4. **Завершение проекта** является стадией 7 - **Завершение**, которая может вызвать следующий жизненный цикл: Редевелопмент и Демонтаж.

Разбиение проекта на стадии этапы и стадии инвестиционно-строительного цикла является важным фактором управления, классификации и оценки инжиниринговых услуг, тем более если речь идет о различных типах проектов: гражданских, промышленных или инфраструктурных (Рис.14).

При этом основные характеристики стадийности чаще всего схожи у всех типов проектов:

1. Каждая (под)стадия имеет свои собственные характеристики и представляет собой обособленный шаг в инвестиционно-строительном цикле проекта и объекта недвижимости.
2. Каждая стадия отображает определенное состояние проекта, которое является законченным продуктом для передачи новым владельцам.
3. На каждом этапе или стадии инвестиционно-строительного цикла используются как услуги технико-технологического, так и организационно-управленческого инжиниринга.
4. Инвестиционно-строительный проект может включать одну или несколько стадий жизненного цикла проекта в целом, а также генерировать новый инвестиционно-строительный проект до завершения жизненного цикла объекта недвижимости.
5. Последовательность некоторых стадий и подстадий в пределах основных этапов инвестиционно-строительного цикла может варьироваться от качества проекта, от отрасли к отрасли и/или от страны к стране.
6. Большинство проектов сооружения промышленных объектов могут включать в себя один или несколько отдельных инвестиционно-строительных проектов.
7. Этап завершения проекта для объекта недвижимости может включать как варианты промышленного редевелопмента, так и варианты постпромышленного редевелопмента, которые рассматриваются как точки старта нового инвестиционно-строительного проекта.
8. Этап завершения проекта может начаться задолго до завершения этапа реализации проекта в связи с конфликтом этапов жизненного цикла продукта/услуги, технологии, оборудования, окружающей инфраструктуры и среды обитания и жизненного цикла объекта недвижимости, и генерировать новый инвестиционно-строительный цикл (Рис.15).



Рис.15 Матрица взаимодействия этапных и сквозных видов инжиниринга в ЖЦ проекта

Таким образом видно, что инвестиционно-строительный инжиниринг, чаще всего, рассматривают как интеллектуальный вид деятельности, имеющий своей конечной целью получение наилучших (оптимальных) результатов от капиталовложений или иных затрат, связанных с реализацией проектов создания объектов недвижимости за счет наиболее рационального подбора и эффективного использования материальных, трудовых, технологических и финансовых ресурсов в их единстве и взаимосвязи, а также методов организации и управления, на основе передовых научно-технических достижений и с учетом конкретных условий и проектов.

1. ИНЖИНИРИНГ НА КАЖДОМ ЭТАПЕ ИСП.

1.1 Концептуальный инжиниринг и обоснование инвестиций.

Концептуальный инжиниринг решает задачу формализации новой инвестиционной идеи и превращения её в удобоваримый для принятия решений пакет документов. В общем случае концептуальный инжиниринг предполагает выполнение таких работ, но, не ограничиваясь этими:

1. Подбор, анализ и выбор вариантов девелопмента (Pre-Bid engineering support);
2. Состояние земельного участка (гринфилд или браунфилд);
3. Анализ существующих технологий и выбор базового варианта (в т.ч. через тендер);
4. Подбор, анализ и выбор варианта основного оборудования на основе выбранной за основу технологии;
5. Предварительное обоснование инвестиций (ПредТЭО или краткое ТЭО) (Feasibility study);
6. Также возможна разработка Расширенного концептуального проекта (FEL – Front End Loading) и рассмотрение предварительного землеотвода (PLA – Preliminary Land Allocation) и другие документы.

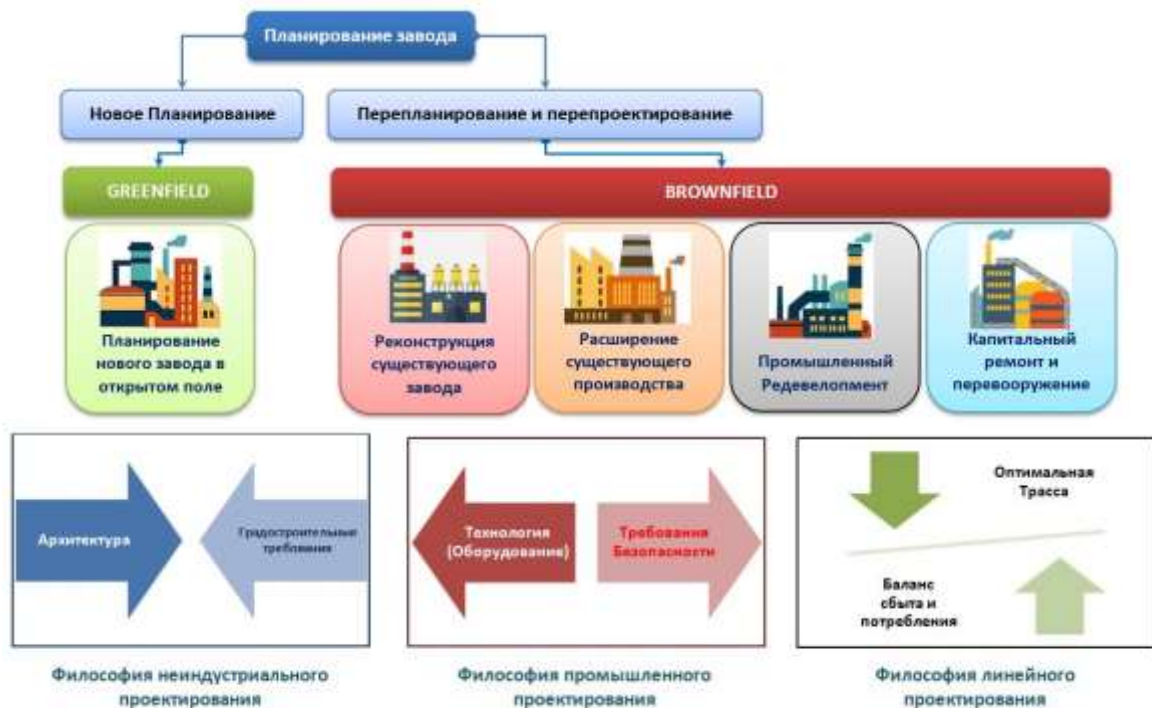


Рис.16 Учет философии проектирования на этапе концептуального инжиниринга

Вместе с тем, необходимо не забывать, что планирование жизненного цикла будущего объекта недвижимости является одной из важнейших составляющих концептуального инжиниринга (Рис.16). Одной из главных компонент планирования или инжиниринга жизненного цикла (Life Circle Engineering – LCE), о чем мы подробно поговорим ниже, является инжиниринг требований к объекту проектирования в будущем. Например, анализ ЖЦ продукта промышленного предприятия, а также риски вывода этого продукта из употребления, позволяют заранее предусмотреть наиболее вероятные варианты редевелопмента и реинжиниринга производственных процессов в будущем. Для этого можно сразу построить такие коммуникации, которые в будущем позволят без дополнительных затрат провести новые инженерные сети, удалить опасные объекты, провести монтаж нового оборудования и обезопасить новое производство в соответствии с видом новой продукции. Более того, можно заранее проектировать настолько универсальное производство, что оно может менять не только промышленную функцию, но и переходить в иные сферы использования: складские помещения, спортивные сооружения, вспомогательные цеха, ремонтные мастерские и даже – торговые точки.

Немаловажен и аспект инжиниринга требований, который осуществляется через сценарное проектирование вариантов жизненного цикла. Пример также может быть простой: если мы предполагаем, что спрогнозированный сценарий ЖЦ объекта не состоится, то имеет смысл просчитать наиболее жизнеспособный вариант изменений планового сценария. Если мы понимаем, что большая часть ЖЦ объекта будет проходить в ином статусе, то нет смысла акцентировать внимание только на

стартовой концепции требований (Рис.17). Система требований должна сразу включать и требования наиболее вероятного сценария, даже если он категорически не совпадает со стартовым проектом.

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.



Рис.17 Концептуальный инжиниринг отталкивается от маркетингового анализа потребности

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 ремонта 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.

Главное условие достоверности оценки целесообразности реализации инвестиционного проекта заключается в возможности проверки использованных исходных данных. Это условие может быть выполнено только если вся исходная информация, используемая в ОБИН (Обосновании Инвестиций), имеется в действительности, то есть, цены на все элементы затрат могут быть взяты либо по фактически сложившемуся уровню, либо по ближайшим аналогам на рынке товаров и услуг. Имеющийся стандартизированный аппарат позволит в этом случае, если не измерить, то хотя бы сопоставить и проранжировать проекты, подготовленные специалистами, располагающими различными взглядами на текущую ситуацию и имеющие неодинаковый доступ к информации.

1.2 Финансовый инжиниринг и анализ рисков.

Финансовый Инжиниринг – это планирование возможных вариантов финансирования проекта, как с точки зрения достаточности объёмов денежных средств, их стоимости и доступности, так и с точки зрения резервирования источников финансирования при наличии рисков превышения начального бюджета затрат или потери основного источника. Схема финансирования также существенно влияет на показатели бизнес-планирования (Рис.18). После определения источников финансовый инжиниринг решает операционные задачи по:

1. Разработке новых финансовых инструментов и операционных схем, пригодных при осуществлении финансово-кредитных операций для обеспечения ликвидности проекта;
2. Созданию новых финансовых продуктов путем разделения и объединения действующих финансовых инструментов (пакетов финансирования);
3. Подготовке деклараций и иных документов о намерениях для соинвесторов и внешних органов с целью обеспечения правомерности легализации финансовых потоков;
4. Подготовке исходных данных для учета в бизнес-плане финансовых операций и так далее.



Рис.18 Пример выбора вариантов финансирования и методик управления рисками.

Безусловно, финансовый инжиниринг не может восприниматься как абсолютно самостоятельная задача, без привязки к иным этапам инвестиционно-строительного процесса. В определённом смысле, сценарии финансирования могут оказать решающее влияние на принятие решения об инвестициях в целом (Рис.19). Объясняется это просто: если в результате инвестиционного анализа определены целевой и предельный CAPEX, то на основании вычисленных сценарных резервов можно определить предельную стоимость привлекаемого капитала. Безусловно, эта предельная стоимость может быть усредненной или средневзвешенной, но именно она позволит сравнить перспективы проекта и рынка внешнего финансирования. Именно поэтому, финансовый инжиниринг – отсекающий фактор проекта.

На этапе финансового моделирования, надо учитывать, что только в строительстве могут быть проекты, которые напрямую не связаны с получением доходов и возвратом инвестиций для Заказчика. Сюда относятся не только благотворительные проекты, но и проекты государственного заказа, когда создаются необходимые для исполнения социальных обязательств и государственных функций объекты недвижимости. Инвестиционный анализ бездоходных проектов - это отдельная область знаний в концептуальном инжиниринге. Бездоходные проекты - это проекты, в которых нет есть опосредованная доходность через рост экономики в целом или достижение иного транзитного результата, например, через рост общего благосостояния населения в силу возникновения данного объекта недвижимости. Если вы хотите построить детсад, школу или больницу, то как минимум надо понимать, будет ли в бюджете та самая прибавка на содержание этих заведений, которые появятся в

экономическом облике города или муниципалитета? Если такая прибавка есть, и она устойчива, то можно социальных или коммунальный ОН строить, а тело кредита (вместо амортизации) и проценты по кредиту включить в OPEX. Таким образом, если у вас есть средства на владение объектом, которые вы можете получить из различных источников, то у вас есть и предельный CAPEX, который вы можете себе позволить для реализации подобного проекта. **Инвестиционный анализ от OPEXа – это также исключительная специфика строительных проектов.** Разумеется, на каком-то отдельном объекте это просчитать трудно: надо считать инвестпрограмму города целиком с учетом экономического прироста бюджета, перераспределения налогов между уровнями и возможности внебюджетных вливаний на покрытие, и после оценки интегрального OPEXа, выделять средства на строительство.

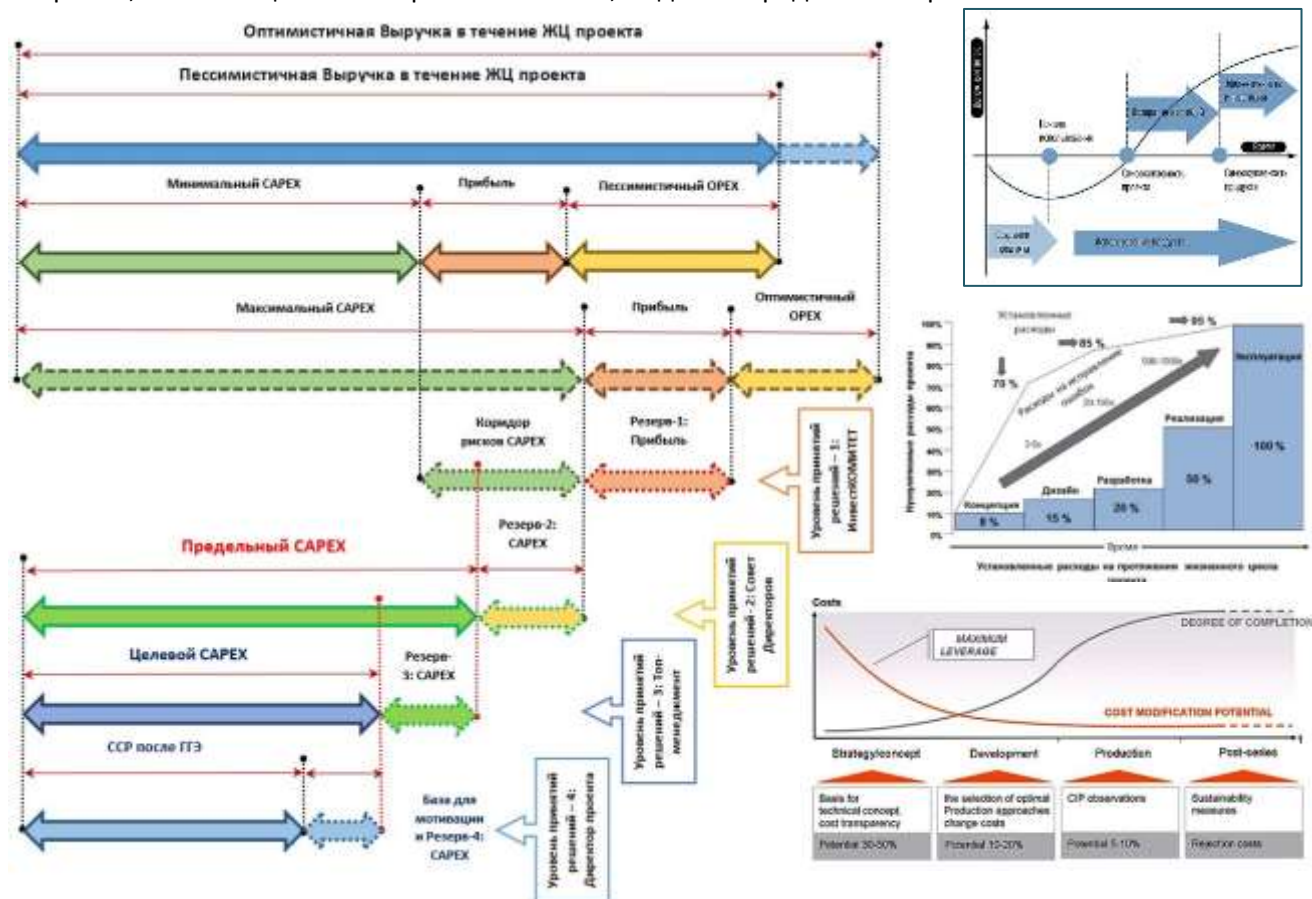


Рис.19 Инвестиционный инжиниринг – инструмент принятия решений об инвестициях.

Советская парадигма реализации инвестиционно-строительных проектов, во-многом игнорировала реальную оценку инвестиций, поскольку большинство объектов недвижимости возводилось директивным решением о необходимости производства какого-то продукта или удовлетворения социальных ожиданий, без оценки доходности и возвратности инвестиций. Безусловно, так называемое ТЭО было обязательным элементом проектной документации, но экономическое обоснование больше имело оправдательный характер применения тех или иных не самых эффективных проектных решений, нежели реального расчета инвестиционной доходности и окупаемости. Этот подход во многом превалирует и сегодня, хотя многие инвесторы уже научились оценивать проекты на стадии концептуальной оценки задолго до принятия решения об инвестировании.

Лучшим (исходным) вариантом оценки целесообразности инвестиций и обоснования модели финансирования – всегда, безусловно, должен быть расчет в текущих ценах. Это жесткое требование основывается на признании очевидного факта: прогнозировать развитие макроэкономической ситуации в России не в состоянии ни один эксперт, сколь бы прозорливым он не был. Рабочих гипотез может быть выдвинуто множество и все они должны быть приняты во внимание и рассмотрены. Однако единственной общей позицией для всех сценариев развития инфляционных процессов может быть предположение о сохранении сложившегося соотношения цен на товарном рынке и достигнутого уровня процентных ставок на рынке капиталов. В этом случае, надо переходить от чистой ресурсной оценки для проектов длительностью 1-2 года, к ресурсно-индексной оценке для проектов со сроками более 2 лет, и ресурсно-проектным методам при сроках более 5 лет.

1.3 Предпроектный (подготовительный) инжиниринг и бизнес-инжиниринг.

После появления у конкретного инвестора понимания целесообразности инвестиций и модели финансирования, наступает время проработки и согласования основных параметров будущего объекта. Единого перечня необходимых действий на этом этапе нет, так как он может существенно различаться в зависимости от конкретной ситуации. Часто он включает:

1. Подготовку и проведение конкурса на выполнение обязанностей Заказчика;
2. Разработку технико-экономического обоснования (включающего предварительный проект (Предпроект или FEED (Front-End Engineering & Design), базовые спецификации на основное оборудование, возможно наличие эскизного проекта, дизайн-проекта, архитектурного решения, градостроительной концепции и т. п.).
3. Выбор разрешённого использования земельного участка в соответствии с Правилами землепользования и застройки данного поселения;
4. Приобретение и государственная регистрация прав на земельный участок в соответствии с законодательством РФ (покупка, аренда, бессрочное пользование);

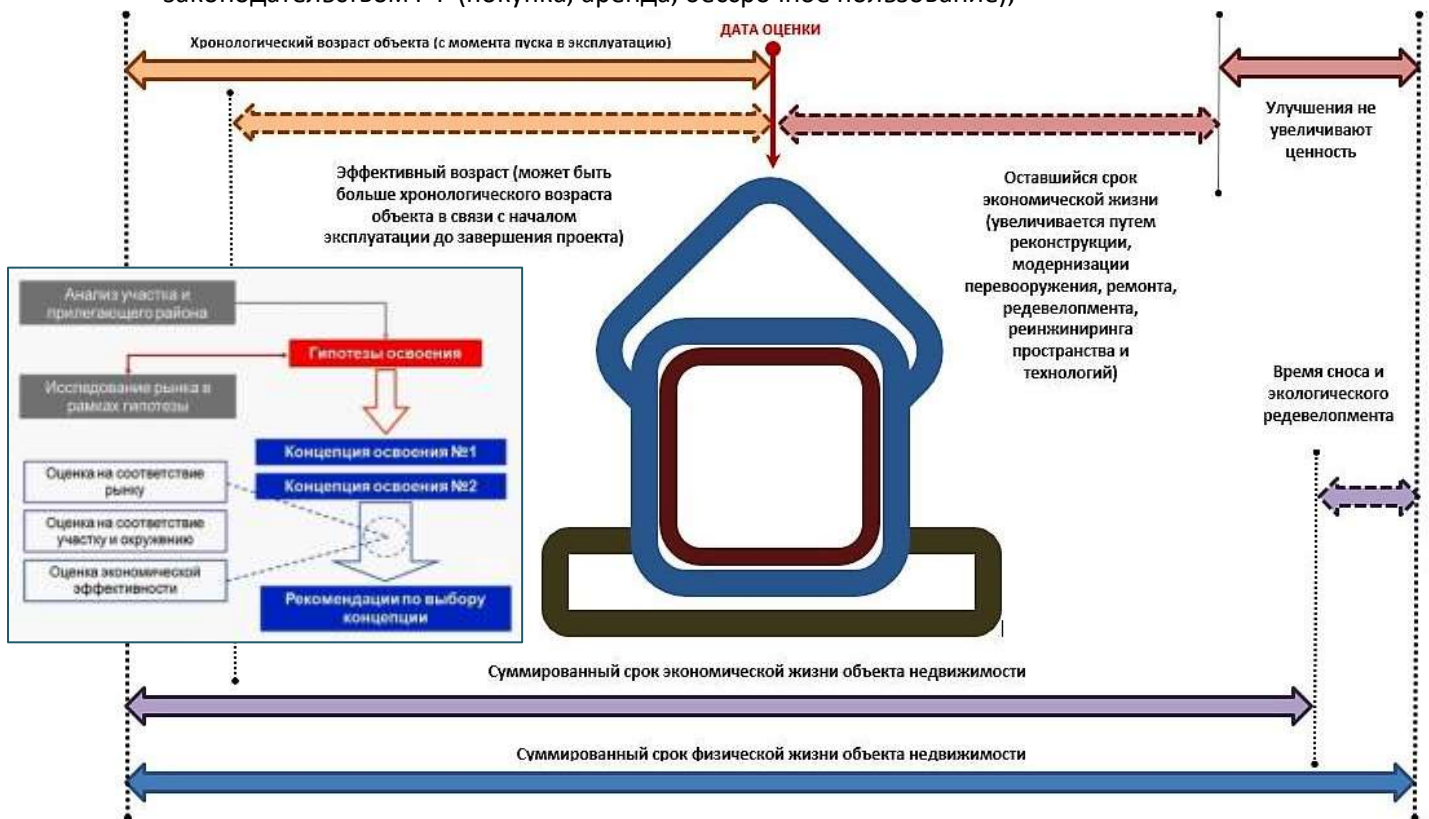


Рис.20 Информационно-ресурсное моделирование стоимости – часть бизнес-инжиниринга.

5. Получение кадастрового паспорта земельного участка;
6. Проведение топографической съёмки участка или получение геодезической основы;
7. Получение технических условий на подключение к сетям инженерно-технического обеспечения объекта;
8. Получение Градостроительного плана земельного участка (ГПЗУ) на основе ПЗЗ;
9. Проведение в необходимых случаях предварительных согласований основных параметров объекта;
10. Проведение инженерных изысканий, государственная экспертиза их результатов (изыскания и их экспертиза могут выполняться также на этапе проектирования);
11. Составление задания на проектирование, подготовка и проведение конкурса на проектные работы.

В основном указанные действия выполняет Заказчик. Им может являться застройщик или его подразделение (например, отдел капитального строительства завода). Обязанности заказчика также могут выполнять инжиниринговые фирмы. Качество оказываемых инжиниринговых услуг очень важно, так как этот этап предопределяет основные проектные решения. Например, исправить ошибки, допущенные при выборе земельного участка или основных параметров объекта (этажности, размеров и т. д.) очень сложно (Рис.20).

Вместе с тем, этот этап отличается высокой ответственностью по отношению к обоснованию инвестиций (стадия ОБИН), поскольку является последним (после концептуального и финансового инжиниринга) этапом отсечения. То есть на основании переработанного ТЭО или уточненного бизнес-плана, в самом пессимистичном сценарии с учетом непредсказуемых рисков, надо констатировать, что проект остается интересным, а инвестиции могут быть возвращены в установленный срок. Оценка стоимости на стадии ОБИН производится и по объектам-аналогам (то есть, ранее построенным, либо спроектированным) с поправкой на отличительные особенности объемно-планировочных решений генплана и состава объектов, и имеющимися методами ресурсного моделирования (Рис.21). Учитываются и факторы географического местоположения стройки: сейсмичность, стоимость местных материально-трудовых ресурсов, климатические и геодезические особенности территории.

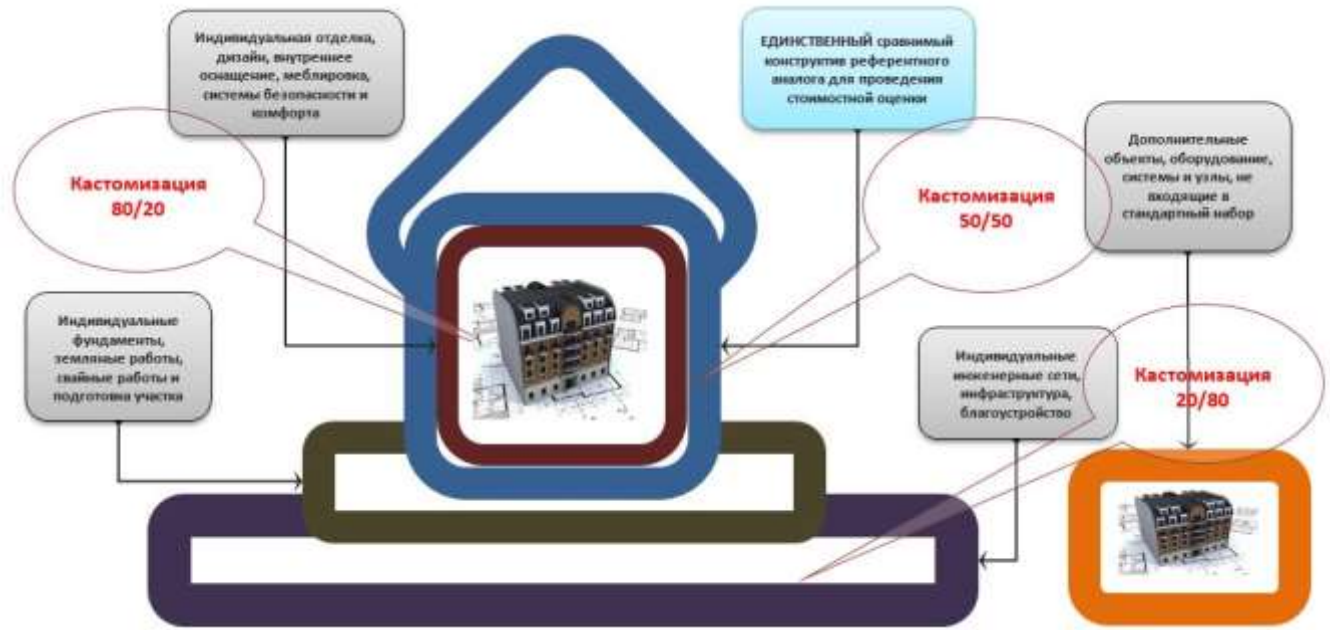


Рис.21 Инжиниринг требований при определении проектных решений объекта

На этой стадии производят корректировку стоимостной оценки (оценочного ССР) объекта с глубиной проработки до уровня объектовых сметных расчетов (ОСР). При этом общая стоимость будущего объекта недвижимости в текущих ценах не должна превышать стоимость конкурентов на единицу установленной эффективной мощности. На утверждаемой стадии Предварительного Проекта и Мастер-плана по каждому объекту разрабатываются локальные стоимостные оценки, производится пересчет их в текущую стоимость с применением переводных индексов объектов-аналогов. Управление стоимостью строительства имеет здесь громадное значение и осуществляется путем оптимизации технологии строительства, конструкций систем, применяемых материалов; при этом устанавливается предельная стоимость по каждому сооружению, зданию, конструкции, узлу, комплексу или внутренней системе. На стадии подготовки концепции обычно используются данные каталогов оборудования и их цены в рамках общедоступной документации. На стадии экономического анализа и разработки бизнес-модели, такие подходы уже не актуальны – требуются или точные данные по контрактам и соглашениям с производителями, либо фьючерсные контракты на общестроительные и инертные материалы. Физические объемы материалов обычно берутся именно по ресурсной модели, но обязательно корректируются через региональные и иные индексы, учитывающие локальную специфику проекта. После формирования оценочной стоимости производится сравнение с предельной и целевой стоимостью, полученных по результатам инвестиционной оценки. В случае превышения целевой стоимости разрабатываются технические решения, направленные на компенсацию превышения, а также производится перераспределение затрат внутри иных статей проекта, в том числе и анализ условий финансирования. После этой кропотливой работы происходит формирование инвестиционной стоимости проекта, которая становится показателем эффективности проектной команды в целом. Умение инжиниринговой компании управлять стоимостью в сочетании с управлением сроками делает участие в проекте максимально привлекательным для инвесторов, поскольку гарантирует окупаемость.

1.4 Организационный инжиниринг (Управление проектом в целом).

Это может прозвучать тенденциозно, но организационный инжиниринг – это та часть инвестиционно-строительного инжиниринга, которой надо уделять максимальное внимание. При том, что именно в этом разделе закладываются основы эффективной реализации проекта в целом, а также эффективного управления ЖЦ объекта в будущем, большинство инвесторов и их управляющих партнеров мало времени уделяют именно этому этапу. Хотя не надо далеко ходить за примерами: западная практика предполагает отказ от параллельного выполнения работ до тех пор, пока предыдущий этап не выполнен до уровня обеспечения полной работы следующего. Именно такая философия управления проектами позволяет собственно строительные работы делать очень быстро, а подготовительный этап делать с наименьшими затратами на управление проектами. В большинстве компаний вопросы организационного инжиниринга, в лучшем случае связаны с управлением проектом, организацией договорной работы и контроля графиков выполнения работ. Это связано с тем, что основная часть управляющих воздействий приходит в проект уже по факту принятых решений и им ничего не остается как контролировать их выполнение. Хотя главная идея этого раздела как раз обратная – **ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ИНЖИНИРИНГ является ключевым этапом реализации инвестиционно-строительного проекта.**

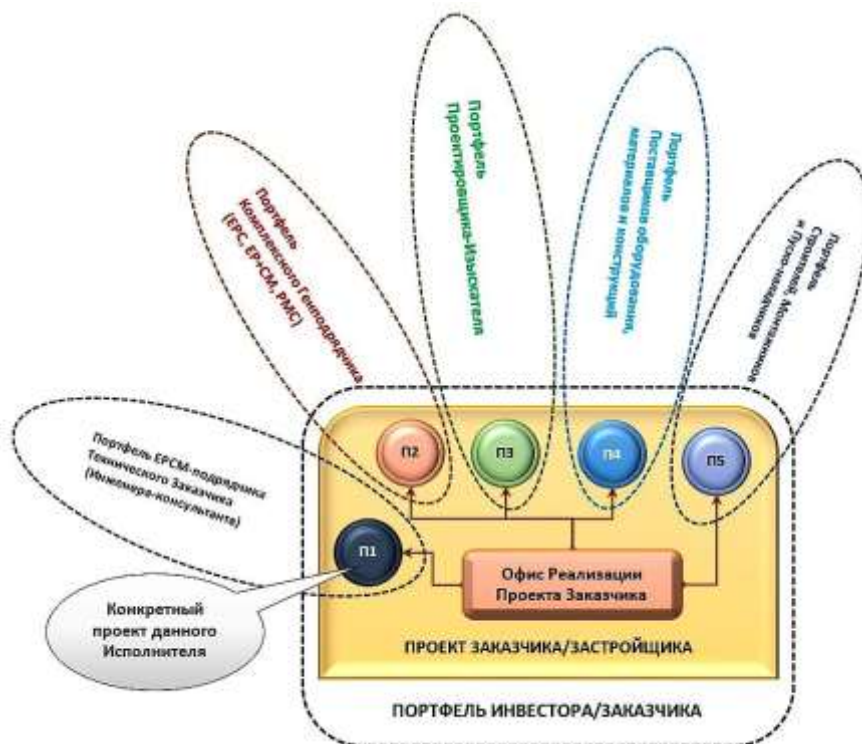


Рис.22 Инвестиционно-Строительный проект Заказчика как совокупность проектов Исполнителей

Давайте рассмотрим некоторые аспекты специфики организации реализации и управления инвестиционно-строительными проектами. Один из важнейших аспектов организации управления проектом – это понимание того, кто каким проектом управляет? По сути, каждый ИСП – это программа взаимосвязанных проектов Заказчика и Исполнителей, что требует совершенно иное восприятие проекта Заказчика всеми Исполнителями. По привычке или по установленному шаблону мышления различными стандартами УП, мы привыкли, что проект Заказчика – это и проект любого его исполнителя. Но в жизни это совсем не так: у каждого исполнителя есть свои проекты и свой портфель, а у Заказчика – может быть только свой Монопроект. Гармонизация проектного управления сводится сегодня **к переходу от парадигмы «Все исполнители – есть ресурсы проекта Заказчика» к парадигме «Проект Заказчика – эффективная интеграция проектов Исполнителей в единую квазипрограмму».** Иными словами – Проект Заказчика должен управляться как программа, состоящая из проектов Исполнителей (Рис.22).

Другой аспект организации управления строительными проектами – это профессионализм Заказчика. Реализация проектов в инвестиционно-строительной области отличается **крайним непрофессионализмом Заказчиков** в отличие от многих других видов проектов. Это связано с тем, что большинство заказчиков сталкиваются в своей жизни с необходимостью выполнения строительных проектов крайне редко и нет никаких оснований для накопления компетенций в этой области.

Большинство заказчиков промышленного сектора также не нуждаются в таких компетенциях в силу или единичности проектов, или в силу их серьезной разбежки во времени. Практика реализации проектов за рубежом показывает, что упор в отраслевой компетентности делается на профессионализм подрядчиков и инженеров-консультантов, которые и выступают доверенными представителями Заказчиков в проектах и в силу своей постоянной вовлеченности в однородные задачи, имеют стабильный прирост компетентности. В то же время, наличие проектов нарастающей компетентности Заказчика, особенно когда последний является и оператором по эксплуатации будущего ОН – тоже характерная черта строительных проектов. Естественным решением по снижению рисков некомпетентности Заказчиков или Инвесторов является переход к интегральной реализации проектов (IPD – Integrated Project Delivery), которая, по мнению многих экспертов, является абсолютно новой методологией реализации ИСП (Рис.23). В России такие подходы пока невозможны не только в силу отсталости строительного законодательства в целом, отсутствия в бюджетах проектов затрат на управление проектами, но и отсутствия доверия рынку Исполнителей в целом. Реализация ИСП в условиях интегральности возможно только при общепринятой презумпции компетентности исполнителей.

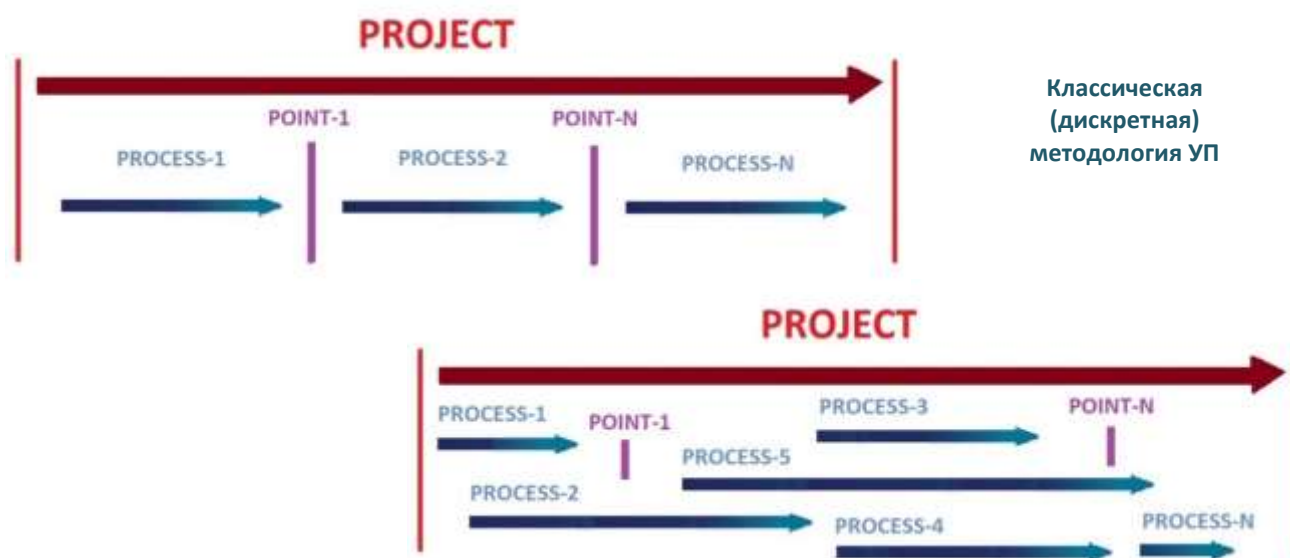


Рис.23 Интегральная (перманентная) IPD-методология УП на основе BIM

Современная строительная отрасль в целом, и в России в частности, сталкивается с необходимостью качественной структурной перестройки отношений. Те времена, когда государственный надзор за строительством был намного профессиональнее чем квалификация поднадзорных исполнителей – давно канули в лету и нигде в мире никем не поддерживается как способ эффективного взаимодействия. Государственная функция в большинстве стран мира сводится к установке «правил игры» на строительном рынке и контролю их соблюдения, своевременной актуализации и разрешению споров в правовой плоскости. Вопрос технической компетенции отданы исключительно на усмотрение профессиональных саморегулируемых сообществ инженеров-консультантов, чаще всего объединений и плата физических лиц. Объективно такую правовую систему можно реализовать только на основе т.н. «**Презумпции компетентности**» исполнителя, которая подразумевает, что любое физическое или юридическое лицо, предлагающие услуги в области строительства и подтвердившее свои компетенции в установленном законом порядке – берет на себя безусловное обязательство предвосхищать любой вред, опасность и ущерб для Заказчика, который может возникнуть в результате его работы. Он гарантирует, что на момент начала работ обладает знаниями всех наилучших и безопасных способов ведения работ, материалов и не скрывая довел их до непрофессионального Заказчика. Если в дальнейшем, в ходе эксплуатации ОН выяснится, что Заказчик не был предупрежден о неэффективных проектных решениях (в том числе по цене), такой Исполнитель берет на себя ответственность за компенсацию нанесенного ущерба априори. Только в строительных проектах такая система отношений «Заказчик – Исполнители» является приоритетной (Рис.24).

Пожалуй, одно из самых дискуссионных отличий инвестиционно-строительных проектов от иных – это работа руководителя и команды проекта. Если в большинстве нестроительных проектов более логична несменяемость и лидера проекта, и основного костяка команды проекта, то для

строительных проектов – это совершенно необязательно и, более того, противопоказано. Вся парадигма управления ИСП приводит к той мысли, что руководство проектом может постоянно меняться и при этом не должна нарушиться общая стратегия его реализации. Отчасти, ИСП похожи на страны, в которых политическая система сильнее политических амбиций их лидеров – здесь также система управления проектом должна строиться так, чтобы ход его реализации не был столь волатилен к мнению постоянно меняющихся первых лиц. Почему им надо меняться? Во-первых, потому что на разных этапах ИСП нужны люди с разными преобладающими компетенциями и опытом, во-вторых – с разным стилем управления, особенно если в проекте наступают критические фазы. Кроме того, в ИСП команда проекта делится на постоянный персонал, который может быть весьма малочисленным по сравнению с меняющимся переменным составом. И этот костяк должен постоянно удерживать проект в рамках его стратегических задач. В нестроительных проектах каждый игрок часто важен и команда не может позволить себе кардинальную смену состава участников. По этой же причине теоретически **НЕ ИМЕЕТ СМЫСЛА говорить о возможности применения при реализации ИСП гибких методик внутрипроектной коммуникации типа Agile или Scrum**, поскольку системная сменяемость состава проектных команд – фактор конкурентоспособности компании строительного рынка. В общем случае, имеет смысл говорить о необходимости создания комплексной, но автономной системы управления именно инвестиционно-строительными проектами в силу уникальности.

№	ПАРАМЕТР	НЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ (IT, реклама, кино, движимые продукты и т.п.)	СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ (создание и изменение объектов недвижимости)
1	Общее число проектов в %	80%	20%
2	Капиталоемкость проектов в %	10-15%	85-90%
3	Жизненный цикл	5 основных стадий ЖЦ, простой	7 основных стадий ЖЦ, составной (ЖЦ проекта создания + ЖЦ эксплуатации)
4	Влияние стоимости владения или эксплуатации (ОРЕХ)	Оценочный бенчмаркер для маркетинговых оценок	Требуется инжиниринг ЖЦ объекта недвижимости
5	Эффект точки возврата	Можно изменить требования к проекту без существенных потерь	Стоимость изменений катастрофически возрастает по мере реализации
6	Квалификация Заказчика	Профессионал/Непрофессионал в % - 80 на 20	Профессионал/Непрофессионал в % - 20 на 80
7	Влияние на квалификацию Заказчика	Растет незначительно и не влияет на проект, скорее на следующий проект	Растет по мере развития проекта и существенно влияет на текущий проект
8	Затраты на управление проектом	Чаще всего не выделяются, минимальны в структуре цены	Должны выделяться, высоки (от 10 до 30%) в структуре цены
9	Руководитель проекта	Скорее один и тот же на всем ЖЦ	Несколько с разной ключевой компетенцией, чем длиннее проект, тем больше
10	Команда проекта	Постоянный/Переменный состав в % - 80 на 20	Постоянный/Переменный состав в % - 20 на 80
11	Структура команды проекта	Инсорсеры/Аутсорсеры (внешние эксперты) в % - 80 на 20	Инсорсеры/Аутсорсеры (внешние исполнители) в % - 20 на 80
12	Контрактная стратегия	Примитивная одноуровневая	Сложная многоуровневая - требуется контрактный инжиниринг
13	Влияние межпроектных издержек в портфеле исполнителей	Незначительно, компенсируется числом проектов или не влияет	Колоссальное в виде передержки техники, персонала, потери компетенций

Рис.24 Реализация ИСП существенно отличается от реализации иных проектов

Как известно, ИСП – это проекты длительной заморозки всех видов ресурсов. Если в ходе реализации проекта выясняется, что он перестал быть целесообразным или окупаемым – вопрос дальнейшего использованного уже затраченных ресурсов становится сверх актуальным. Именно поэтому философия управления ИСП должна предполагать расчет точки возврата, то есть такого момента в плане реализации проекта, когда небольшие стартовые издержки еще могут быть списаны на фонд исследований или венчурных стартапов. Практика начала строительных работ и закупок до принятия окончательных решений по составу и структуре проекта – чаще всего и приводит к невозможности остановить проект: слишком много средств уже было потрачено до окончательного осознания эффективности проекта. Общая стратегия управления ИСП – **это длительная подготовка с минимальными затратами до окончательного решения и убежденности, и максимально быстрая реализация проекта после принятия решения.**

1.5 Проектирование, конструирование, технологический и архитектурный дизайн.

Одним из ключевых этапов в жизненном цикле инвестиционно-строительного проекта является разработка проектной документации (проектирование), которая обычно осуществляется в несколько стадий. Сегодня можно с уверенностью говорить, что те или иные вариации стадийности проектирования включены в большинство международных и национальных нормативных документов по строительству. Поэтому для эффективной гармонизации деятельности по проектированию с иностранными нормативными документами (стандартами) и проектной документацией, важно знать, как определяются стадии проектирования в зарубежных нормативных документах, и как правильно оперировать ими. Идея сопоставления стадий проектирования при реализации инвестиционно-строительного проекта в различных нормативных документах проходит красной нитью по многим учебным пособиям и научным статьям. Поэтому имеет смысл воспользоваться уже имеющимися результатами анализа основных международных нормативных документов различных стран, в которых и определены наиболее типичные стадии разработки проектной документации строительного объекта и составлена матрица, позволяющая наглядно сопоставить определение стадий в этих документах².

EN 16310:2013 [2]			ACE [3]	ГОСТ Р 55654-2013 (ISO 16813:2006) [11]		Типичные стадии проектирования [1]
Стадии	Подстадии	Синонимы		Русский термин	Английский термин	
0. Initiative	0.1 Market Study	Opportunity Market Analysis Investigation of Needs Strategic Orientation				0. Предпроектные материалы
	0.2 Business Case	Business Plan				
1. Initiation	1.1 Project Initiation					1. Технико-экономическое обоснование
	1.2 Feasibility Study					
	1.3 Project Definition			I. Проектное задание {задание на проектирование}		
2. Design	2.1 Conceptual Design	Site Layout Outline Design Master Plan Design Concept	2.1 Concept Design	Концепция проекта	Design Concept	2. Эскизный проект
	2.2 Preliminary Design and Developed Design	Basic Design Schematic Design Final Design	2.2 Preliminary Design 2.3 Developed Design	II. Принципиальные решения {схематическое проектирование}	Schematic Design	3. Проект
	2.3 Technical Design or FEED	Technical Design (B&I) FEED: Front End Engineering Development (IF)	2.4 Detailed Design	III. Детальное проектирование	Detail Design	4. Рабочая документация
	2.4 Detailed Engineering	Construction Design		IV. Окончательный этап проектирования	Final Design	5. Утвержденная рабочая документация / Документация для тендерных процедур

Рис.25 Вариации этапов разработки проектной документации по различным стандартам

Разумеется, есть много сторонников восприятия инжиниринга исключительно как синонима термину «проектирование» чего-либо. Но очевидно, что одна и та же проектная организация, которая разрабатывает проект дома, чтобы его продать - это и есть торговля проектами, как результатом инженерного труда. Если та же компания делает проект дома с учетом его кастомизации, чтобы его построить и продать клиенту, то это девелоперская деятельность. И наконец, если эта же проектная организация оказывает услуги проектирования и ей сопутствующие по Техническому Заданию Заказчика, то это именно это считается **ИНЖИНИРИНГОМ**. Таким образом, в выручке одной организации, за один и тот же выполненный проект, может быть три совершенно разных вида дохода, и только один из них - от инжиниринга!

В результате выполненного терминологического анализа были выделены 6 укрупненных этапов разработки проектной документации (Рис.25):

- Стадия 0. Предпроектные материалы.
- Стадия 1. Технико-экономическое обоснование.
- Стадия 2. Эскизный проект.

² Станиславский А.Р. Определение стадий проектирования строительных объектов в международных и национальных нормативных документах (<http://ekonomika.snauka.ru/2014/01/3642>).

- Стадия 3. Проект.
- Стадия 4. Рабочая документация.
- Стадия 5. Утвержденная рабочая документация / Документация для тендерных процедур.

Содержание каждого этапа практически полностью относится к проектному инжинирингу (т.е. к термину, который обычно и воспринимается как «чистый инжиниринг»), хотя окончательное ТЭО (бизнес-план) проекта может относиться и к концептуальной проектной документации. Надо сразу отметить, что различия в терминологии и наполнении состава работ присутствуют не только между иностранным и российским деловым оборотом (Рис.26), но и внутри России. При том, что у нас установлена возможность и одноэтапного проектирования и двухэтапного, реальное количество этапов должно определяться составом и сложностью проекта. Например, для высокотехнологичных производств обязательно должен присутствовать этап технологического проектирования, а для производств с различным набором лицензий – этап концептуального проектирования с выбором пакета лицензий, патентов и ноу-хау.

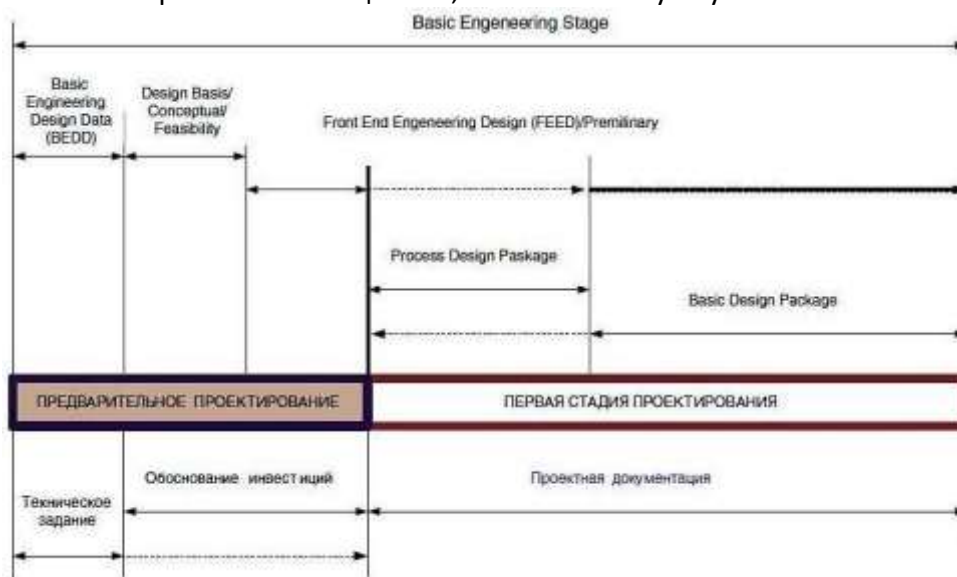


Рис.26 Примерное сравнение этапов проектирования в России и за рубежом

Обычно на этом этапе выполняются:

1. Сертификационные инженерные изыскания, если они не были проведены на предыдущем этапе;
2. Разработка проектной документации в соответствии с договором и заданием на проектирование. Обязательный состав проекта определен законодательством;
3. Государственная экспертиза проектной документации в установленных законом случаях, утверждение проекта заказчиком;
4. Разработка тендерной документации, подготовка и проведение конкурсов или аукционов на выполнение строительно-монтажных работ, поставку оборудования и иные работы и услуги;
5. Разработка подробной «рабочей документации» на основе утвержденного проекта.

При проектировании можно рассматривать как отдельные виды инженерного обеспечения: планировку земельного участка, объемно-планировочные решения зданий и сооружений, конструктивные решения и прочностные расчёты, проектирование инженерных систем, экологический инжиниринг, обеспечение безопасности, организационно-технологический инжиниринг и другие. Кроме того, выполняются архитектурные и экономические разделы проекта, которые не относятся к инжинирингу. Кроме того, Генпроектировщиком разрабатывается Проект организации строительства (ПОС) или по его заказу другой проектной организацией, который является обязательным документом для заказчика и организаций, осуществляющих строительство и материально-техническое снабжение объекта. Опыт строительства показывает, что правильно организовать строительное производство можно лишь при наличии комплексной проектно-технологической документации - проектов организации строительства (ПОС) и проектов производства работ (ППР) и, если требуется, проектов организации дорожного движения (ПОДД), которые являются неотъемлемой частью проектной документации на все виды работ, связанных с изменением движения автотранспорта и пешеходов. Проект организации строительства – это документация, в которой укрупнено решаются вопросы рациональной организации строительства всего комплекса объектов данной строительной площадки.

Исходными материалами для разработки ПОС являются:

1. Техничко-экономическое обоснование (ТЭО) строительства и задание на проектирование объекта;
2. Материалы инженерных изысканий (при реконструкции объектов - материалы их предпроектного технического обследования);
3. Решения по применению материалов, механизмов и ресурсов;
4. Сведения об условиях поставки строительных конструкций, изделий и оборудования;
5. Объемно-планировочные и конструктивные решения объектов и принципиальные технологические схемы строительства (Рис.27);
6. Задание на проектирование, а также другие документы и согласования с организациями вопросов, связанных с подготовительными работами, подключения к сетям инженерных коммуникаций и тому подобные.

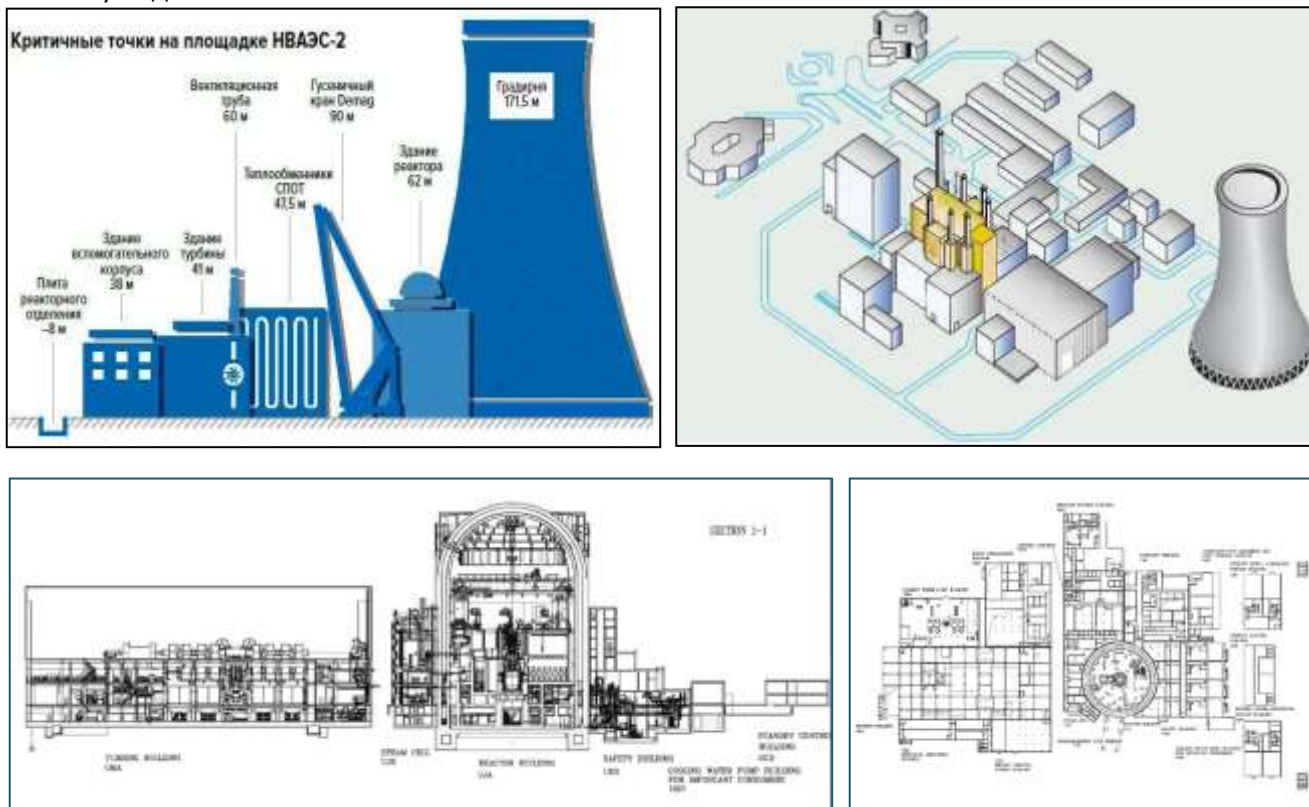


Рис.27 Переход от 3D-проектирования к 5D-информационному моделированию – будущее отрасли

Разработка ПОС обычно ведется одновременно с выполнением строительной части технического проекта с целью увязки объемно-планировочных и конструктивных решений с требованиями организации и технологии строительного производства, а также в соответствие с принятым подходом реализации проекта. Отдельные части ПОС, разрабатываемые специализированными проектными организациями, должны быть взаимосвязаны с общими решениями, принятыми в техническом проекте. Состав и содержание ПОС могут изменяться в зависимости от сложности и специфики проектируемых объектов, необходимости применения специальных вспомогательных сооружений, приспособлений и установок, особенностей отдельных видов работ, а также от условий поставки на строительную площадку материалов, конструкций и оборудования. ПОС для несложных объектов можно разрабатывать в сокращенном объеме, но он все равно должен содержать: календарный план строительства, строительный генеральный план (Стройгенплан), данные об объемах СМР и потребности стройки в основных материалах, конструкциях, изделиях и оборудовании, график потребности в строительных машинах и транспортных средствах, краткую пояснительную записку, включающую мероприятия по охране труда, технико-экономические показатели объекта и проекта в целом. Одна из главных современных проблем разработки ПОС – это место разработчика ПОС в структуре управления проектом. Российские стандарты считают ПОС частью проектной документации, хотя проектировщик не знает возможности подрядчика. При наличии инжиниринговых компаний такой вопрос не стоит в принципе – там ПОС является частью ТЗ на проектирование и разрабатывается специализированными инженерами-консультантами.

1.6 Закупочный и логистический инжиниринг.

Главная цель системы управления закупками и поставками – получить конкретное оборудование в нужном месте в установленное время. Конкретное оборудование и место его установки определяется 3D-моделью и рабочей документацией, а установленное время контрактации, поставки и передачи в монтаж – календарно-сетевым графиком сооружения объекта. В общем случае, под логистическим инжинирингом понимается творческий процесс проектирования оптимального по времени и стоимости процесса доставки оборудования и материалов на строительную площадку, их перевалки, хранения, страхования и предмонтажной подготовки. К сожалению, есть и другие ассоциации со словосочетанием «логистический инжиниринг», например, логистический инжиниринг, как набор компетенций по созданию и проектированию объектов транспортной и логистической инфраструктуры, как процесс проектирования процессов движения средств производства и труда в рамках границ промышленных и иных предприятий. Логистический инжиниринг в транспортных компаниях – это проектирование оптимальных маршрутов для многократной доставки грузов. Поэтому имеет смысл всегда оговариваться, что речь идет о реализации инвестиционно-строительных проектов.

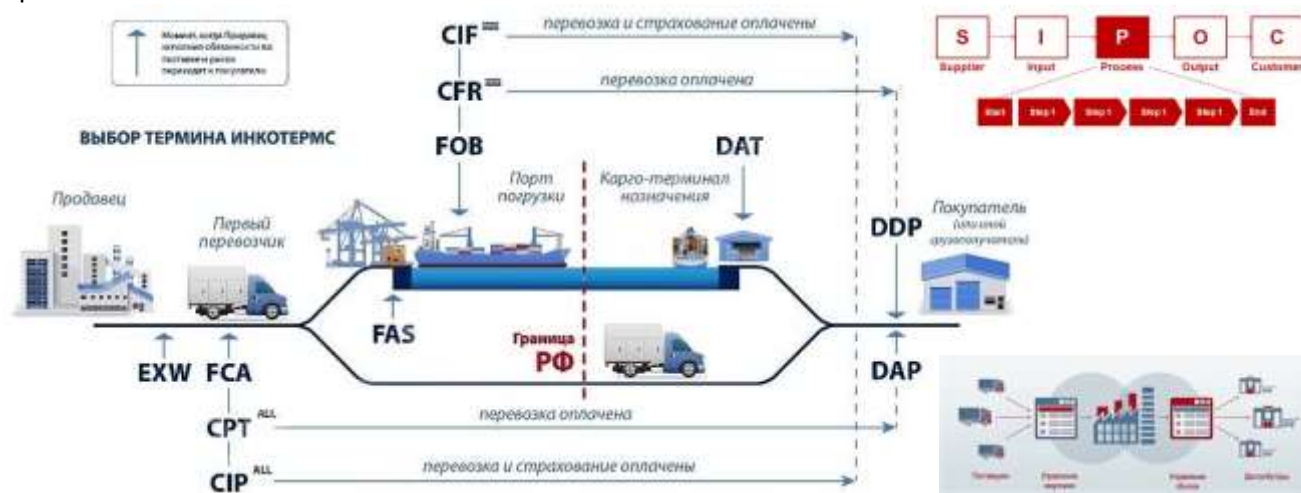


Рис.28 Инкотермс как основа поставки оборудования и материалов из-за рубежа

В рамках решения задач логистического инжиниринга обычно выполняется:

1. Анализ существующей логистической схемы и возможность обеспечения потребности строительства;
2. Оценка состояния внешней логистической инфраструктуры (доки, мосты, дороги, подъезды, развязки, ж/д эстакады, рампы, ворота) и необходимость дополнительных работ по их приведению в нужный статус;
3. Оценка состояния внутренней логистической инфраструктуры строительной площадки (зоны разгрузки, хранения, перемещения, запасы, склады для оборудования различных температурных режимов хранения, ремонтные и обслуживающие участки, охрана, грузовые транспорт и техника, персонал, диспетчеризация, регламенты, обслуживание и другое);
4. Концептуальное проектирование маршрутов доставки нестандартного, крупногабаритного и сверхтяжелого оборудования, подготовка ТЗ для поставщиков и логистических компаний;
5. Анализ юридических аспектов таможенного законодательства стран-импортеров оборудования и стоимостная оценка затрат на таможенные платежи, страхование и доставку (Рис.28);
6. Формирование плана-графика поставки и программы мероприятий для обеспечения логистических мероприятий в соответствии с графиком строительства и проектирования;
7. Проектное управление проектированием и строительством вспомогательных логистических объектов, их согласование и запуск в эксплуатацию.
8. Организация надзора и контроля за порядком взаимодействия и интеграции с поставщиками, проектировщиками, строителями для решения логистических задач.

В чем основная цель логистического инжиниринга? Основная цель логистического инжиниринга – это система эффективного управления и реагирования на неожиданные вызовы при реализации проекта, которая выражается и в понимании уровня и параметров функционирования логистической системы проекта, способности логистики пропустить через себя требуемые материальные потоки.

1.7 Производственно-строительный и полевой инжиниринг, сайт-менеджмент.

Собственно, строительство, как самостоятельный инжиниринговый этап ИСП, является наиболее капиталоемким этапом в любом инвестиционном проекте. Здесь осуществляются решения, заложенные на предыдущих стадиях. В зависимости от принятой схемы договорных взаимоотношений на стройке отдельные функции инжиниринга может выполнять Заказчик, приглашённая им инжиниринговая фирма (технический заказчик, технический агент и т. д.), генеральный подрядчик. Важная инжиниринговая Задача подрядчиков при производстве строительных работ – разработка и утверждение Проектов производства работ (ППР). ППР – это документация, в которой детально прорабатываются вопросы рациональной технологии и организации строительства конкретного объекта данной строительной площадки (Рис.29). Установка грузоподъемных машин, организация и выполнение строительно-монтажных работ с их применением осуществляются в соответствии со специально разработанным для этих целей проектом производства работ грузоподъемными кранами (ППРк).



Рис.29 Производственный инжиниринг начинается с ПОС и организации работ на стройплощадке

С точки зрения инженерного обеспечения, на этапе строительства необходимо:

1. Получить разрешение на строительство объекта;
2. Заключение договора с подрядными организациями и с заводами-поставщиками оборудования;
3. Развернуть подготовительные работы, которые делятся на внеплощадочные (прокладка дорог и внешних коммуникаций, сооружение строительной базы, устройство жилья или вахтового посёлка строителей) и внутриплощадочные (снос строений, вырубка леса, перекладка коммуникаций, планировка площадки, разбивка сетки осей зданий и др.);
4. Организовать поставку с заводов и приёмку технологического оборудования (в основном для производственных предприятий);
5. Организовать выполнение основных работ по возведению объекта.

В рамках понятийного поля инвестиционно-строительного инжиниринга организация работ на строительной площадке определяется как Полевой инжиниринг (Рис.30). Основной задачей полевого инжиниринга является оптимизация использования трудовых ресурсов на площадке и оперативное изменение графиков работ для обеспечения их актуальности. Исходным материалом для управления является информационная модель реализации проекта, выполненная с применением современных многомерных электронных инструментов. Такая модель является источником информации о

физических объемах, норме выработки, а также о количестве рабочих определенных специальностей, которые понадобятся для выполнения работ по конкретным чертежам. Главным инструментом полевого инжиниринга служат производственные графики распределения недельно-суточных заданий. Производственные графики разного уровня позволяют наглядно планировать и контролировать численность производственного персонала в разных разрезах: по чертежам, помещениям, строительным отметкам, отдельным объектам пускового комплекса. С применением производственных текущих отчетов проводятся все совещания на площадке: ежедневные, еженедельные и ежемесячные. Разрабатываются различные сценарии использования информации на совещаниях. Например, ежедневные совещания проходят с представлением визуальной информации в разрезе помещений из 3D-модели для конкретной субподрядной организации, а еженедельные – с применением графиков 4-го уровня и тематических планов. Другим элементом полевого инжиниринга может быть, например, система RFID-меток (Radio-frequency-identification), встраиваемых в каски производственного персонала, которая обеспечивает учет трудовых ресурсов при выполнении работ по каждому чертежу в процессе сооружения объекта. Указанные инструменты с высокой точностью позволяют рассчитать выработку основных рабочих на строительном объекте в разрезе рабочих чертежей. Итогом завершения этапа «Сооружение» является объект, исполненный в полном соответствии с проектной документацией и запущенный в эксплуатацию в установленный срок. Это достигается за счет синхронизации выпуска рабочей документации, поставки оборудования, строительно-монтажных работ и применения единого для всех участников этапа элемента инжиниринга – информационной модели объекта.

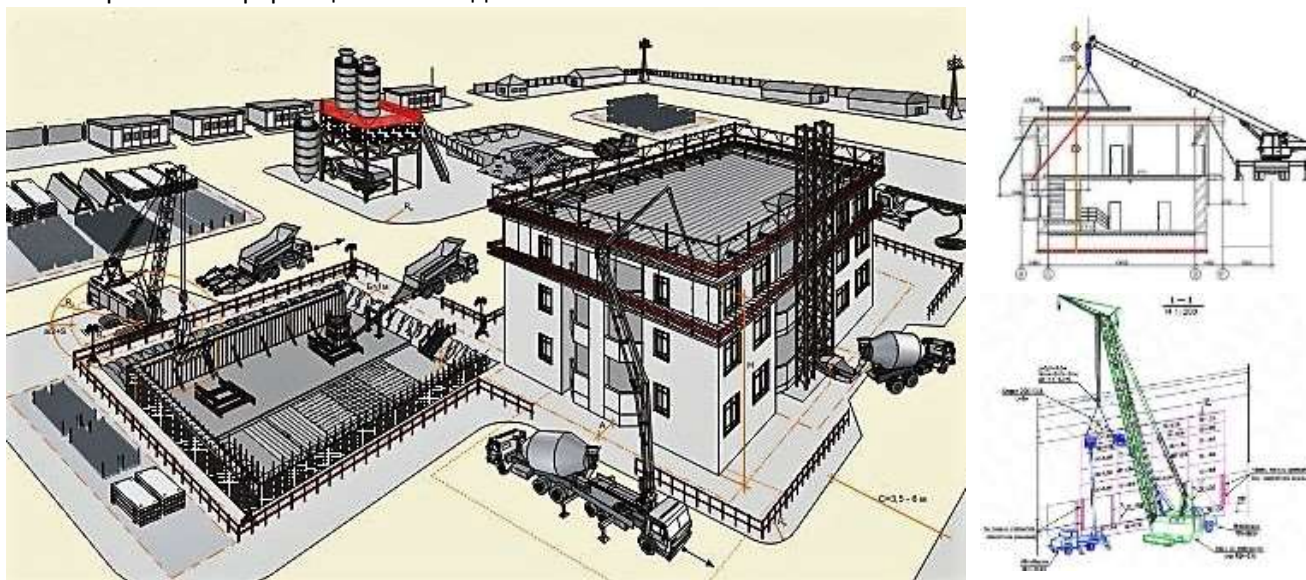


Рис.30 ПОС, ППР и иные документы организации работ – производственный инжиниринг

Сложный аспект, по-прежнему, остается в понимании Функций генподрядчика. Немаловажно, чтобы управление строительной площадкой (сайт-менеджмент) было организовано с учётом потребностей различных субподрядчиков, задействованных при проведении работ. В частности, большое значение имеет организация своевременной доставки различных строительных материалов. К работам по освоению, инженерной подготовке и инженерному оборудованию строительной площадки, например, относятся: расчистка территории строительства; снос неиспользуемых строений, предварительная (черновая) планировка площадки, проводимая в увязке с общим проектом земляных работ, в необходимых случаях искусственное понижение уровня грунтовых вод, устройство подъездных автомобильных и железных дорог, перенос существующих подземных и надземных коммуникаций и сетей, организация системы временного водоснабжения и энергоснабжения строительной площадки, создание опорной геодезической сети, устройство ВЗиС и ВЖК, устройство средств связи. Подготовка строительной площадки осуществляется в соответствии со стройгенпланом ППР.

Также необходимо, чтобы управление строительством осуществляла организация, уже имеющая некоторый опыт работ в этой сфере. Грамотная организация строительства может значительно сократить затраты времени и средств на проведение строительных работ, а также добиться максимального качества, а потому является важной инжиниринговой задачей.

1.8 Эксплуатационный инжиниринг и техническое обслуживание зданий и сооружений.

Эксплуатационный инжиниринг объекта недвижимости – это целенаправленная коррекция системы в период эксплуатации объекта согласно поставленным задачам. Примером эксплуатационного инжиниринга в энергетике может служить деятельность инжиниринговых компаний, специализирующихся в области совершенствования организации и технологии эксплуатации промышленных производств, электрических станций и объектов инженерной инфраструктуры. Кроме того, эксплуатационный инжиниринг подразумевает повседневную работу эксплуатационного персонала организаций, предприятий, электростанций или инженерных сетей, постоянно имеющего дело не только с конкретным оборудованием, зданиями и сооружениями, производственными циклами, но и с их функциональными моделями, с помощью которых оценивается эффективность технологических процессов и состояние объектов.

Основная проблема при описании эксплуатационного инжиниринга – это обоснование необходимости в инжиниринговых услугах после ввода объекта в эксплуатацию. Чаще всего это воспринимается как задача реконструкции, реинжиниринга технологических или производственных процессов, а также задачи вывода объекта на проектную мощность. Но инжиниринговые услуги при эксплуатации тоже встречаются и воспринимаются как эксплуатационные услуги, когда, по завершении строительства, инженерно-консультационная фирма по просьбе заказчика принимает на себя ответственность за начальную эксплуатацию объекта как автор проекта и получение всех необходимых допусков и разрешений для ввода в эксплуатацию. Пример таких документов приведен ниже (Рис.31).

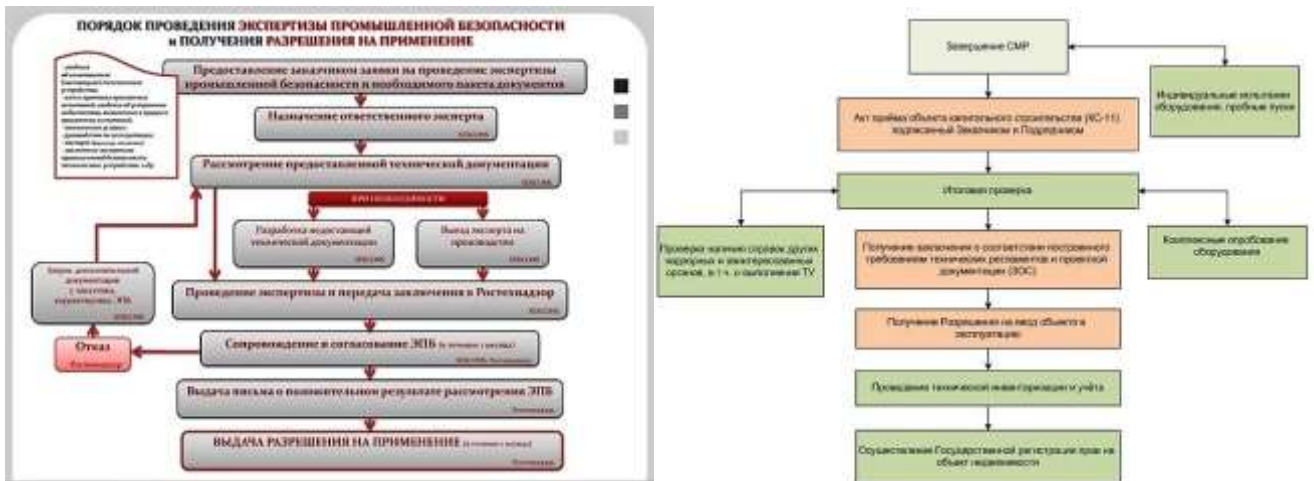


Рис.31 Получение разрешений на применение и ввод в эксплуатацию

Этап эксплуатационного сервиса является самым длительным, может продолжаться десятки лет. Эти работы финансируются за счёт основной деятельности предприятия и не относятся к инвестициям. Для производственных объектов несколько месяцев может отводиться для выхода предприятия на расчётные эксплуатационные показатели. Практически для всех объектов в течение гарантийного срока необходимо выявление строительных дефектов и их устранение. Для организации эксплуатации промышленных зданий разновидностью инжиниринга является т. н. Industrial Facility Management, или «Управление эксплуатацией зданий» - русский термин пока не устоялся). Постоянная эксплуатация строительных объектов не однородна и разделяется на фазы:

1. Технической эксплуатации (содержания) зданий и сооружений;
2. Капитальных и текущих ремонтов;
3. Модернизации или технического перевооружения (для производственных объектов);
4. Реконструкции и реставрации.

Как видно из представленного выше анализа этапов инвестиционно-строительного процесса, каждый этап включает в себя весьма значительный объем инжиниринга. А если речь идет о глобальных проектах или проектах эксклюзивных, опасных, высокотехнологичных, связанных с привлечением большого количества техники и персонала, выполняемых в сложных погодных условиях или в географически специфичных областях, то становится понятно, что инжиниринг – это не просто разовая задача, это непрерывный процесс системной инжиниринговой деятельности. В любом случае, эксплуатационный инжиниринг – часть большой инженерной работы в будущем.

1.9 Ликвидационный инжиниринг (Реинжиниринг ЖЦ и редевелопмент ОН)

Ликвидация объектов капитального строительства, как правило, заранее не предусматривается. Обычно она проводится при необходимости освободить площадку для нового строительства или при достижении недопустимого морального или физического износа. Перед сносом необходимо удостовериться, что здание не является памятником культуры или архитектуры. Для ликвидации, чаще всего, необходимо выполнить следующие мероприятия:

1. Остановка производства, юридическая ликвидация предприятия (для производственных объектов);
2. Расселение жильцов с предоставлением компенсации или другого жилья (для жилых домов);
3. Отключение технологических коммуникаций, систем инженерно-технического обеспечения;
4. Обследование объекта, получение заключения о возможности сноса;
5. Составление проекта организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства;
6. Организация работ по демонтажу и сносу конструкций объекта;
7. Организация вывозки мусора, утилизации или захоронения отходов;
8. Выполнение проекта и организация работ по рекультивации площадки (если новое строительство не предполагается).

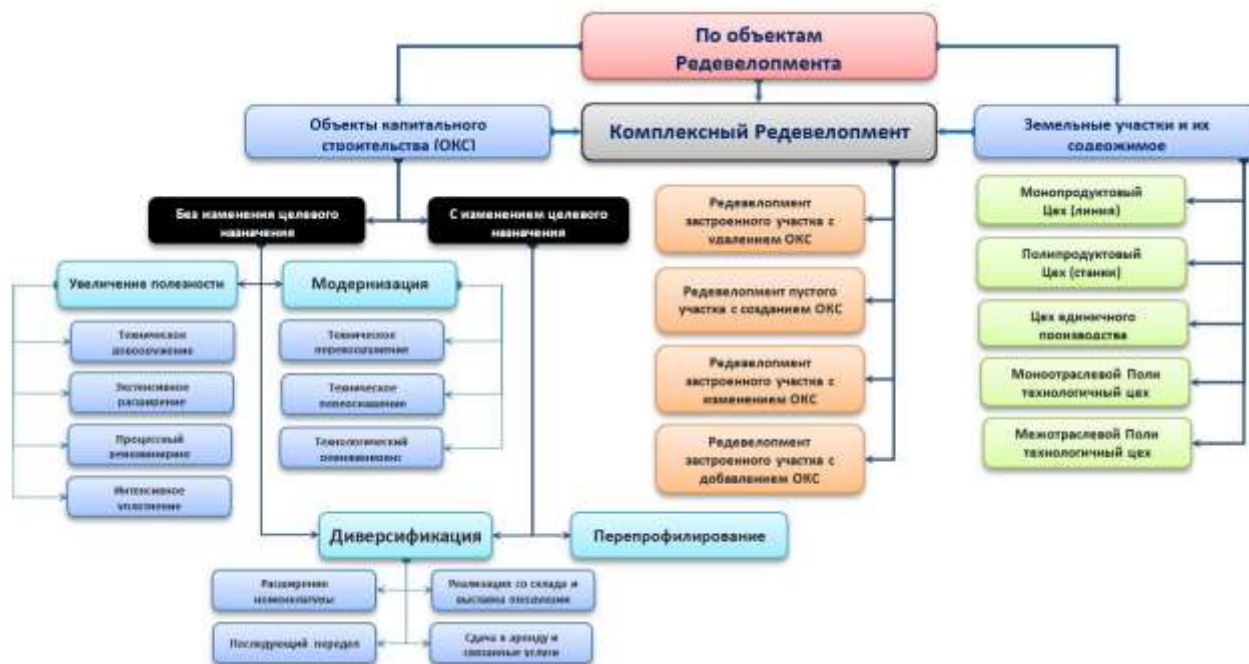


Рис.32 Базовая Классификация РЕДЕВЕЛОПМЕНТА

Последний этап ИСП также не считался ранее такой уж глобальной инжиниринговой задачей, поскольку ликвидация объектов капитального строительства, как правило, заранее не предусматривалась. Но в последнее время, простая концепция ликвидационного инжиниринга сменилась более прогрессивным подходом Редевелопмента. Связано это с тем, что стоимость рекультивации или **возвратного инжиниринга земельного участка** стала обязательной в расчете стоимости нового проекта, в том числе с оценкой риска будущих угроз. В этой ситуации Инжиниринг Жизненного цикла объекта недвижимости стал гораздо более актуальным, в том числе и с точки зрения запланированного редевелопмента (Рис.32). В общем случае, **РЕДЕВЕЛОПМЕНТ** – это **предпринимательская деятельность в области девелопмента, связанная с изменением существующих объектов недвижимости, приводящим к достижению предпринимательских целей через увеличение их ценности**. Исходя из этих соображений, мы можем констатировать, что редевелопмент объективно является завершающим этапом ИСП и требует своих инжиниринговых решений, в том числе и на ранних стадиях планирования.

А теперь давайте вообще оценим объём Редевелопмента по сравнению с Девелопментом, как поглощающим понятием. Даже небольшие рассуждения приведут вас к тому, что критическая масса объектов девелопмента – это проекты редевелопмента, поскольку так или иначе в них использованы объекты, уже когда-то подвергавшиеся девелопменту. Нового строительства на «заповедных» землях не так уж и много. Фактически можно констатировать, что в большинстве случаев именно девелопмента в области жилой и нежилой коммерческой недвижимости, речь как раз идет или о

комплексном редевелопменте земельных участков, либо о редевелопменте уже существующих зданий и сооружений, а также прилагаемых к ним инженерных сетей, дорог и иных коммуникаций. В то же время, если разговор идет о новом строительстве, то есть о гринфилде в общепринятом употреблении этого термина, то здесь доля именно промышленного, а также инфраструктурного или транспортного строительства будет доминирующей тотально. Другими словами, новый девелопмент как раз меньше всего характерен для жилого и коммерческого городского строительства.

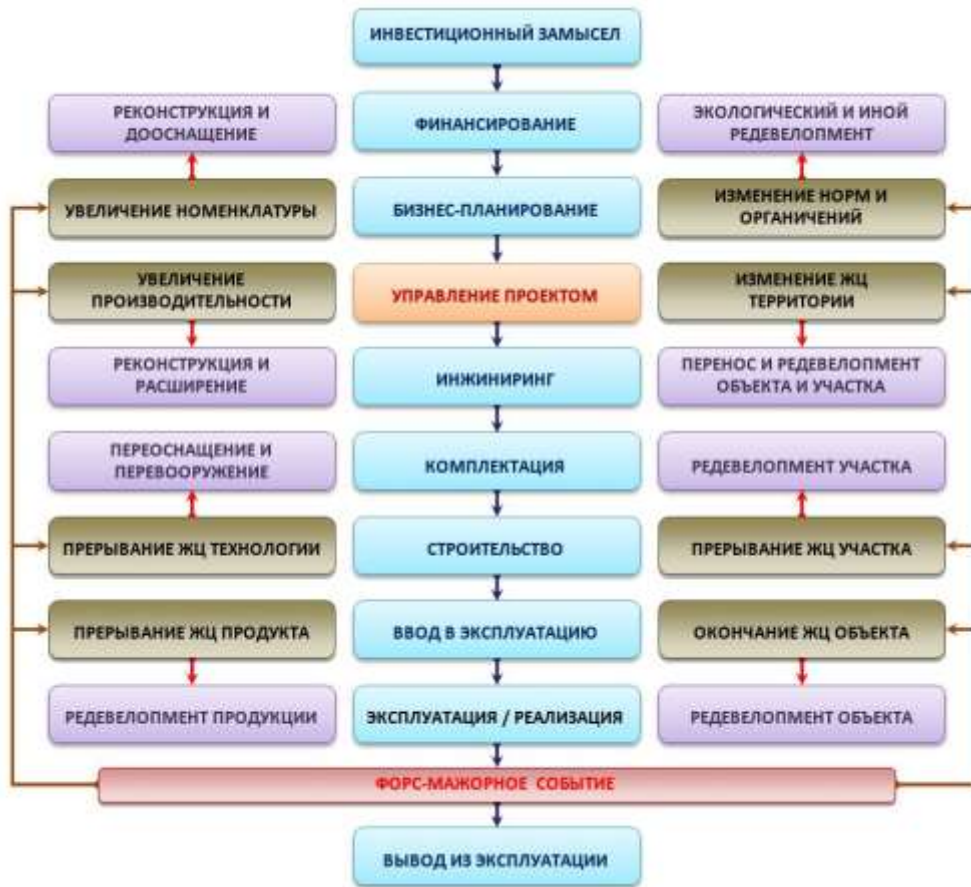


Рис.33 Источники возможного РЕДЕВЕЛОПМЕНТА на протяжении ЖЦ объекта недвижимости

Ключевым отличием проектов редевелопмента от любых работ по ремонту и перепланировке помещений путем изменения неотчетственных конструкций является необходимость реализации такого проекта как нового инвестиционно-строительного продукта с выполнением всех этапов инвестиционно-строительного процесса, начиная от концептуального обоснования, с обязательным проектированием и экспертизой безопасности и заканчивая ликвидационными мероприятиями. Учет в процессе реализации такого инвестиционно-строительного проекта не только затрат на новое целевое использование объекта недвижимости, но и его влияния на цикл редевелопмента в целом (Рис.33), является тем критерием оценки такого события, как комплексный редевелопмент индустриальной недвижимости! Редевелопмент может касаться как объекта девелопмента целиком, так и отдельной его составляющей, как объекта капитального строительства, как земельного участка, так и неотделимых от участка компонентов – недр и водных пространств. Оценка объекта редевелопмента с точки зрения влияния на его стоимость в будущем и эффективность эксплуатации должна включать оценку влияния этапов жизненного цикла редевелопмента как до текущего проекта, так и после его завершения.

Примерная классификация причин редевелопмента с точки зрения отношения, как отдельно к объекту капитального строительства, к земельному участку, так и к комплексному подходу, также представлена на рис.33. Почему примерного? Просто потому, что перечислить все комбинации возможного редевелопмента не представляется объективно необходимой задачей. При этом, часто под редевелопмент подводят многочисленные работы по текущему ремонту и временной перепланировке помещений, даже при условиях изменения временного целевого назначения.

2. СКВОЗНОЙ ИНЖИНИРИНГ ИСП.

Прежде чем начать детальное освещение проблематики управления инвестиционно-строительными проектами, имеет смысл зайти издалека и обсудить исходные постулаты управления проектами и инжиниринга, их связи и взаимодействия в общем понятийном поле. Одна из философских проблем института управления проектами в целом – это четкое когнитивное восприятие ПРОЕКТА как объекта управления. Парадокс проекта, как объекта управления заключается в самом представлении об **УПРАВЛЕНИИ**, как о **полезной целенаправленной человеческой деятельности по приведению ОБЪЕКТА управления из фактического состояния в желаемое**. Из этого простого определения следует не менее простой и логичный вывод, что для выполнения задач управления, **ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ уже должен существовать**. Но именно наличие **ПРОЕКТА, как объекта управления**, который можно оценить в параметрах фактического состояния для формирования программы управления, никто никогда и не определял (Рис.34).



Рис.34 Основные виды сквозного инжиниринга строятся на базовых областях знаний PM!

Многие эксперты говорят, что Проект, как объект управления – это, всего лишь, описательное обособление совокупности задач, то есть, объекта управления в реальности нет! Именно здесь становится важен стык инжиниринга и управления, поскольку прежде чем начать управление объектом, необходимо его создать, то есть появляется такой феномен как «**инжиниринг объекта управления**» и «**инжиниринг системы управления объектом управления**». Это важнейшие шаги, благодаря которым можно говорить, что, что объект управления СУЩЕСТВУЕТ! Именно в таком разрезе мы не можем воспринимать ПРОЕКТ как объект управления, ни в виде какой-то цели, ни в виде набора задач, ни в виде человеческой деятельности и, тем более, не в виде управления людьми.

На основе вышесказанного можно сделать концептуальное философское заключение о том, что ПРОЕКТ, как ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ – это всегда ПРОДУКТ ИНЖИНИРИНГА, или другими словами: **БЕЗ ИНЖИНИРИНГА НЕТ** объекта **УПРАВЛЕНИЯ (МЕНЕДЖМЕНТА)**. Даже в общем случае процесс

управления предполагает наличие не только самого объекта управления, но и системы управления, и системы обратной связи. Все эти системы также являются продуктами инжиниринга и после непосредственного создания должны выполнять функции управления без рисков отказа. Разумеется, мы оставляем в стороне управление процессами инжиниринга как самостоятельное направление для исследования. Все эти соображения говорят о том, что **МЕНЕДЖМЕНТ – это функциональная производная от ИНЖИНИРИНГА**, а соответственно и **УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ** сначала требует создания его как объекта управления, создания всех связанных систем и соответствующего утверждения!

При этом стоит отметить, что даже иностранные стандарты и рекомендации в основном сконцентрированы на классических канонах управления любыми проектами, а не инвестиционно-строительными. С одной стороны, это решение понятно, поскольку нельзя выстраивать базовые теоретические установки отдельно для разных видов проектов. С другой стороны, столь очевидное и серьезное отличие инвестиционно-строительных проектов от всех остальных типов проектов, привело к тому, что даже PMI был вынужден издать специальное расширение для строительной отрасли своего главного руководства – PMBoK.

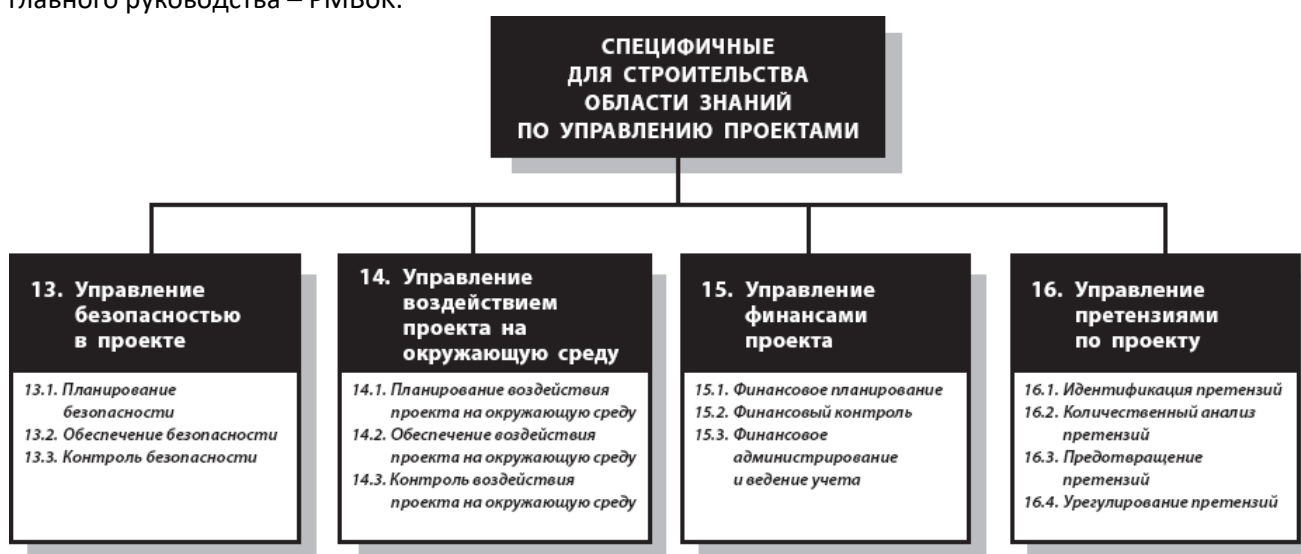


Рис.35 Специфичные для строительной отрасли области знаний по мнению PMI

В этом расширении, в дополнение к общим 9-ти областям знаний проектного менеджмента, авторы и составители от PMI добавили четыре специализированных для строительства области знаний, а именно:

1. **Управление Безопасностью в проекте**, которое включает стандартный набор действий по планированию, обеспечению и контролю безопасности. Безусловно, можно сколь угодно долго дискутировать на тему, почему вопросы безопасности так не выделены в классическом наборе областей знаний для любых проектов, но, вероятно, этот вопрос останется без ответа.
2. **Управление воздействием проекта на окружающую среду**. Казалось бы, здесь тоже возникает ряд вопросов, почему данную область знания надо относить исключительно к строительным проектам? Но исходя из того, что оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и мероприятия по уменьшению экологических рисков, в том числе и в рамках стандартов экологического менеджмента (ИСО 18000), являются привычным делом для строителей и девелоперов, то не будем заикливаться на степени его всеобъемлимости.
3. **Управление финансами проекта**. Предполагается аналогичный набор операций по управлению финансами, в том числе, планирование, контроль, финансовое администрирование и учет финансовых операций.
4. **Управление претензиями по проекту**. В этой области знаний многое аналогично управлению рисками проекта, поскольку включает в себя и идентификацию претензий, классификацию, количественный и качественный анализ претензий, предотвращение претензий и урегулирование претензий. Можно ли этими дополнительными областями знаний (Рис.35) описать специфику именно строительных проектов? – Вопрос риторический.

2.1 Стоимостной инжиниринг (Управление стоимостью в проекте).

Как уже было отмечено, Инвестиционно-строительный инжиниринг может классифицироваться и как этапный, то есть инжиниринг каждого этапа ИСП, так и сквозным, то есть пронизывающим весь процесс, поскольку присутствует на каждом этапе как обязательная компетенция и деятельность, соответственно. Виды сквозного инжиниринга, по сути, однородны основным областям знаний в Управлении Проектами, но есть один существенный момент, на который необходимо обратить внимание при формировании стратегии реализации инвестиционно-строительного проекта. Функционал сквозного инжиниринга любого вида требует решения в организационной фазе по распределению этого функционала между участниками проекта. Вполне вероятно, что на разных этапах ИСП доля участия Заказчика или Исполнителя в функциональном обеспечении задач сквозного инжиниринга будет меняться. Среди наиболее важных видов сквозного инжиниринга отмечают именно стоимостной инжиниринг (Рис.36)!

ФУНКЦИИ	ЗНАНИЯ, КОМПЕТЕНЦИИ И ИНСТРУМЕНТЫ		
ОЦЕНКА ЗАТРАТ (Cost Estimation)	Стоимостное моделирование	Маркетинговые исследования, мониторинг динамики цен на оборудование и материалы, факторы локализации и эскалации	Кривая обучения (увеличение точности оценок и индексация)
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ (Cost Data Management)	База Данных (КСУЗ) накопленного опыта компании	База Данных и Программного Обеспечения, предлагаемые на открытом рынке	Сбор, анализ и верификация результатов (Benchmarking)
УПРАВЛЕНИЕ СТОИМОСТЬЮ (Cost Controlling)	Структура работ (WBS), ресурсов (RBS), стоимости (CDS)	Анализ и влияние ключевых факторов стоимости (Cost Drivers)	Работа с исполнителями (контрактная стратегия и модель)
ИНВЕСТИЦИОННАЯ ОЦЕНКА (Investment Appraisal)	Оптимизация конфигурации (содержания) проекта на ранней стадии (max NPV)	Оценка и сопровождение экономической эффективности проекта	Оценка, оцифровка и резервирование страховых фондов
МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ПРОЦЕССОВ СЕ и TSM	Разработка, внедрение, утверждение и тиражирование НМД	Контроль выполнения стандартов, регламентов и инструкций	Мониторинг, оценка актуальности и корректировка НМД
СМЕЖНЫЕ ФУНКЦИИ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ	Контроль бюджета расходов проекта и оттока ДС	Календарно-сетевое планирование и стоимостной анализ сроков	Управление рисками проекта при наступлении рисков событий

Рис.36 Задачи создания и управления стоимостью на всех этапах ИСП

Стоимостной инжиниринг независимо от желания участников инвестиционного объекта охватывает все фазы управления проектом. Управление стоимостью во всех фазах жизненного цикла проекта является основной (базовой) функцией Управления Проектами, с помощью которой осуществляются все стоимостные процессы, и контролируются входы и выходы процессов на каждой фазе по формуле «вход-процесс-выход». Создание единой системы управления стоимостью проекта обосновано для любой инжиниринговой компании и представляет собой ключевой аргумент конкурентоспособности на рынке инжиниринговых услуг.

Таким образом, **СТОИМОСТНОЙ ИНЖИНИРИНГ**, как и любой инвестиционно-строительный инжиниринг рассматривается как самостоятельный вид консалтинговых услуг и определяется как предоставление одной стороной (консультантом) другой стороне (Заказчику) комплекса оценочных и контрольных услуг, связанных с расчетом стоимости проектирования, строительства и ввода объекта недвижимости в эксплуатацию, с расчетом стоимости новых технологических процессов на предприятии Заказчика, ценообразованием имеющихся производственных процессов вплоть до внедрения изделия в производство и даже сбыта продукции. Стоимостной инжиниринг связан, главным образом, с интеллектуальными услугами в целях проектирования и управления стоимостью объекта в процессе реализации, разработки планов управления рисками превышения стоимости строительства и контроля стоимости проводимых работ в условиях, возникающих или непредвиденных изменений. Открытым остается вопрос – почему при наличии совершенных инструментов управления стоимостью проектов недвижимости, стоимость строительства остается «больным местом» всех инвесторов.

Объектом формирования системы управления стоимостью является последовательная совокупность стоимостных оценок проекта, которые могут быть, теми или иными документами проекта, зафиксированы как предельные, целевые, максимальные или иные стоимости. Стоимостная оценка – это оценка вероятной стоимости тех ресурсов, которые потребуются для выполнения работ, предусмотренных проектом. Качественные «оценки стоимости» проекта в рамках управления проектами обязательным образом учитывают производственный график исполнения проекта и процесс «оценки стоимости» называется калькулированием, а не «осмечивание».

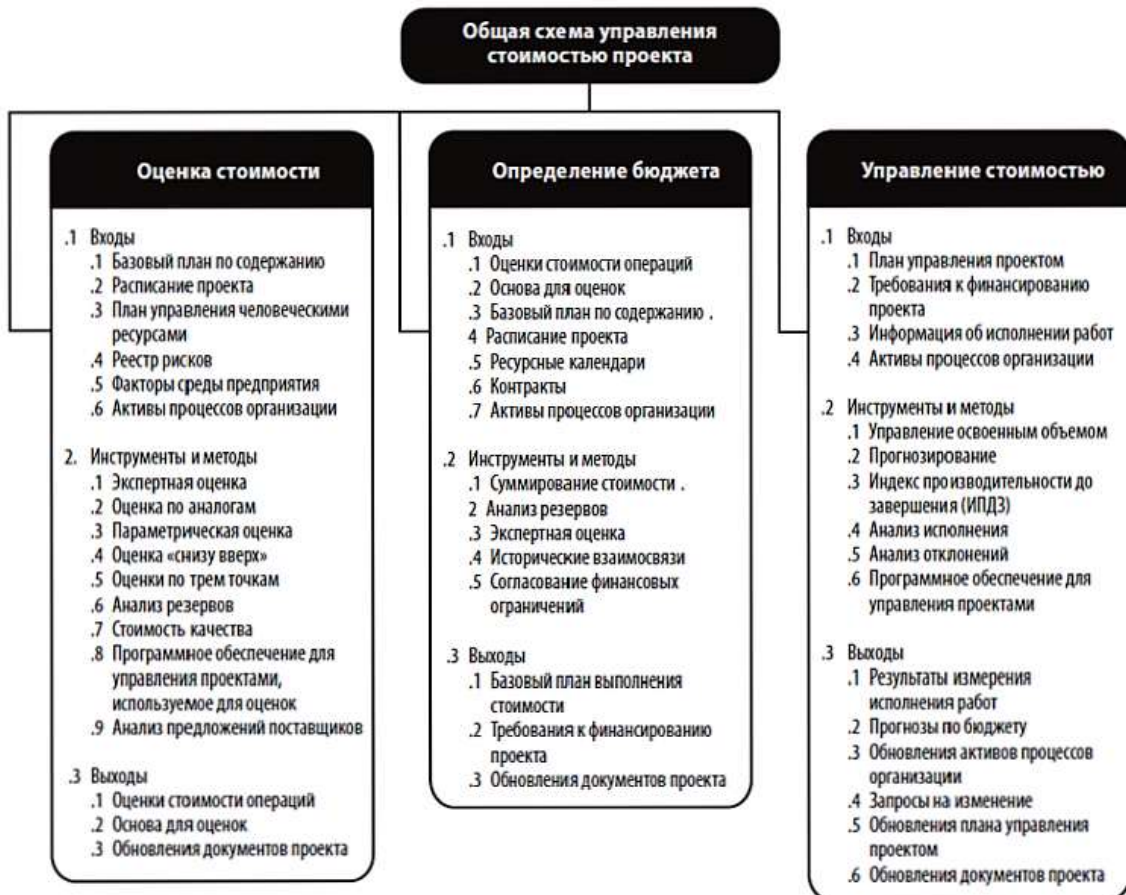


Рис.37 Общая схема Управления стоимостью проекта.

Стоимостные оценки рассчитывают в течение всего проекта. Для того чтобы дать проекту разрешение на старт, необходимо вначале проверить концептуальные (предпроектные) оценки его стоимости. На этом этапе используется предварительная оценка, так называемая оценка «порядка величины» (англ. order of magnitude estimate), отличие которой от реальной стоимости лежит в интервале от -25 % до + 75 %. По ходу реализации проекта требуются более точные оценки. При этом определение сметной стоимости (англ. budget estimates) производится с точностью от -10 % до +25 %. И наконец, к моменту выработки согласованной базовой цены проекта (англ. project cost baseline) необходимо провести окончательную стоимостную оценку (англ. definitive estimate), значение которой не должно быть меньше реальной более чем на 5 % и превышать ее более чем на 10 %. На ранних стадиях проекта неопределенность в понимании реального объема работ проекта еще слишком велика, и нет никакого смысла в затратах усилий на то, чтобы на каждой стадии проекта делать более точные стоимостные оценки, чем это необходимо на текущий момент (Рис.37).

Существует несколько общепринятых методов расчета стоимостных оценок. Каждый может выбрать метод, обеспечивающий требуемую точность оценки и соответствующий его возможностям по денежным и трудовым затратам на проведение самой стоимостной оценки:

1. Метод оценки «сверху-вниз». Метод оценки стоимости «сверху вниз» (top down estimate) используется для оценки затрат на ранних стадиях проекта, когда информация о проекте еще очень ограничена. Смысл такой укрупненной экспертной оценки в том, что она производится обобщенно и проект оценивается в целом по одному показателю. Оценка удобна тем, что не требует больших усилий и времени. Недостатком же является не такая высокая точность, какая могла бы быть при более детальной оценке.

2. **Метод оценки «снизу-вверх».** Метод оценки «снизу-вверх» нужен для выработки согласованной базовой цены проекта или окончательной стоимостной оценки проекта. Название метода отражает способ расчета стоимостной оценки — метод предусматривает оценку затрат на детальных уровнях проекта, а затем суммирование затрат на более высоких уровнях обобщения для получения оценки стоимости (сметы) всего проекта. Для осуществления такой «свертки» затрат можно использовать структуру декомпозиции работ (СДР или WBS) проекта. Преимущество этого метода состоит в точности получаемых результатов, которая в свою очередь зависит от уровня детализации при оценке затрат на нижних уровнях рассмотрения. Из математической статистики известно, что чем больше деталей добавляется в рассмотрение, тем выше точность оценки. Недостатком же этого метода является то, что затраты средств и времени на выполнение детальной оценки значительно выше.

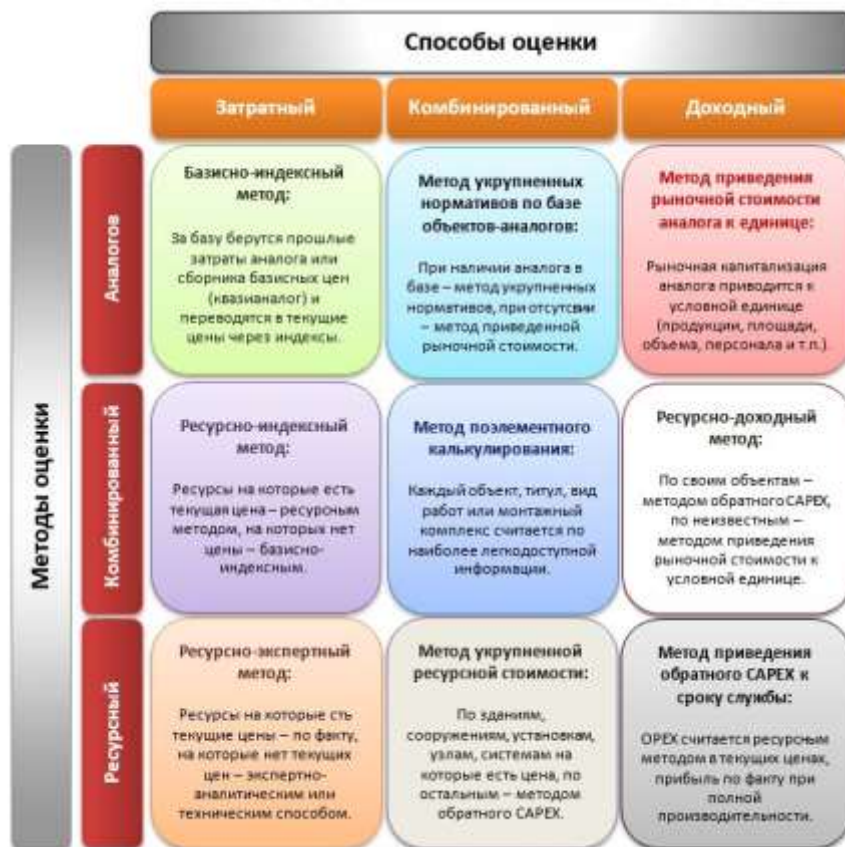


Рис.38 Способы и методы оценки проекта формируют систему управления стоимостью

3. **Метод оценки «по аналогу».** Метод оценки «по аналогу» является одной из разновидностей метода оценки «сверху вниз». Суть его заключается в том, что для предсказания стоимости оцениваемого проекта используются фактические данные о стоимости прежде выполненных проектов. В основе этого метода лежит идея, что все проекты в чем-то схожи между собой. Если сходство между проектом-аналогом и оцениваемым проектом велико, то результаты оценки могут быть очень точными, в противном случае оценка будет произведена неверно.
4. **Методы параметрических оценок.** Методы параметрических оценок похожи на метод оценки «по аналогу» и также являются разновидностью метода «сверху вниз». Присущая им точность не лучше и не хуже точности метода оценок «по аналогу». Процесс оценки по параметру состоит в нахождении такого параметра проекта, изменение которого влечет пропорциональное изменение стоимости проекта. Математически параметрическая модель строится на основе одного или нескольких параметров. После ввода в модель значений параметров в результате расчетов получают оценку стоимости проекта. Если параметрические модели различных проектов схожи и величину затрат и значения самих параметров легко подсчитать, то точность параметрической оценки предстоящего проекта можно повысить. Если, например, есть два выполненных проекта, причем стоимость одного из них больше стоимости оцениваемого проекта, а стоимость другого — меньше, и параметрическая модель справедлива для обоих выполненных проектов, то точность параметрической оценки стоимости предстоящего проекта и надежность использования параметра будут достаточно высоки.

Оценивание можно производить также с использованием множества параметров. В этом случае каждому параметру в зависимости от его значимости приписывается весовой коэффициент, и оценка стоимости осуществляется согласно многопараметрической модели (Рис.38).

Таким образом, мы можем констатировать, что стоимостной инжиниринг – это целая область деятельности, в которой производят стоимостные расчёты на любых этапах инвестиционно-строительного проекта, рассчитывает экономические отношения между его участниками. Стоимостной инжиниринг представляет собой совокупность различных методов и средств управления стоимостью проекта и расчётом бюджета на практике на всех участках жизни проекта, что включает в себя формирование стоимости на основе различных расчётов. Управление стоимостью основывается на системном подходе к контролю над программами, проектами, продуктами или услугами на протяжении всего их жизненного цикла. На практике это достигается путем использования принципов стоимостного инжиниринга и управления стоимостью, внедренных методологий и новейших технологий, с помощью которых осуществляется организацию процесса управления.

Стоимостной инжиниринг можно отнести только к тем решениям, которые принимаются, не только основываясь на своем профессиональном опыте. Они применяют научные методы и технические расчеты для решения таких задач как: оценка затрат, регулирование затрат, бизнес планирование, анализ рентабельности, управление проектами, и тайм-менеджмент. Многие согласятся, что инженеры или инжиниринг (или более полно «применение научных принципов и техник») в большинстве выполняют конструкторскую работу, разрабатывают лишь физический облик объекта. Это утверждение не совсем верно. Конструкторской работе предшествует планирование затрат, времени и ресурсов, которые понадобятся для успешного завершения проекта. Навыки, требуемые для расчета затрат, отличаются от навыков, требуемых для разработки физического облика объекта. Основываясь именно на этой разнице, выделяют область стоимостного инжиниринга.

Все вышесказанное в связи с оценкой инфляционных процессов, относится и к тенденциям развития законодательной и нормативной базы в России. В первую очередь это должно проявиться в отказе от попыток предсказать точные даты проведения переоценки основных фондов предприятий или введения механизмов индексирования амортизационных отчислений. Также надо признать сложно прогнозируемыми минимальный размер оплаты труда, ставки налога на добавленную стоимость и других налогов, ставку рефинансирования.

Инвестиционно-строительные проекты, связанные сначала с импортом оборудования и потом – операционного сырья могут обсчитываться в иностранной валюте. При этом, однако, следует иметь в виду, что доллар в России не является денежной единицей с неизменной покупательной способностью, более того – последняя практически непрерывно снижается, то есть, фактически, доллар также подвержен воздействию внутренней инфляции. Следовательно, наряду с расчетом в постоянных долларах при сложившейся структуре цен, дополнительно должны быть учтены и возможные различия в динамике внешних и внутренних цен.

Если проект в целом достаточно хорош, то от первого, предварительного, этапа переходят ко второму — основному, когда уже осуществляется проверка фактической эффективности участия в проекте каждого из потенциальных участников и вырабатываются, если это необходимо, варианты возможной схемы контрактования и поставок оборудования. Данный процесс носит итеративный характер. Компромиссное решение, удовлетворяющее всех участников, в общем случае находится лишь в итеративном процессе согласования их интересов и только при условии, что проект достаточно эффективен и выгоден для каждого.

Показатели коммерческой эффективности инвестиционного проекта отражают его эффективность с точки зрения реальной или потенциальной фирмы, полностью реализующей проект за счет собственных средств. Показатели коммерческой эффективности проекта в целом отражают финансовые последствия осуществления инвестиционного проекта, в случае если предполагается участие только одного инвестора, который производит все необходимые для реализации проекта затраты и пользуется всеми его результатами. Формально предварительный анализ инвестиционной стоимости проводится, но его нельзя назвать системным. Об этом говорит значительное превышение стоимости запланированных работ при реализации проектов.

Вследствие инерционности действующей в России системы сметного планирования, возникает целая серия проблем, в результате которых у специалистов по сметному планированию отсутствует возможность корректного применения норм к работам и оборудованию, реально используемым в проектах.

2.2 Контрактный инжиниринг³ (Управление поставками и контрактами).

Только реализация ИСП имеет столь широкий набор всевозможных контрактных комбинаций, что необходимо говорить о системном контрактном инжиниринге. Это связано не только и не столько с необходимостью разделять компенсационные выплаты по рисковым событиям, но и как вариант снижения издержек, управления стоимостью проекта, управления сроками, содержанием или интеграцией. Контрактная модель реализации ИСП представляют собой совокупность всех заключенных контрактов и общую политику контрактации Заказчика, направленную на достижение максимальной эффективности реализации проекта в условиях ресурсных ограничений или рыночных вызовов. Непонимание важности этой работы приводит к тому, что строительными договорами занимаются юристы и как результат – непредвиденные издержки как межпроектного, так и внутри проектного характера. Чаще всего приводят в пример контрактную методологию FIDIC (Рис.39), но объективно, практически все инженерно-строительные ассоциации и объединения, как национальные, так и международные – имеют свой комплект типовых контрактных проформ, вобравших в себя самые лучшие и передовые практики реализации проектов на все случаи жизни. **Контрактный инжиниринг – одно из ключевых отличий инвестиционно-строительных проектов от всех иных.**

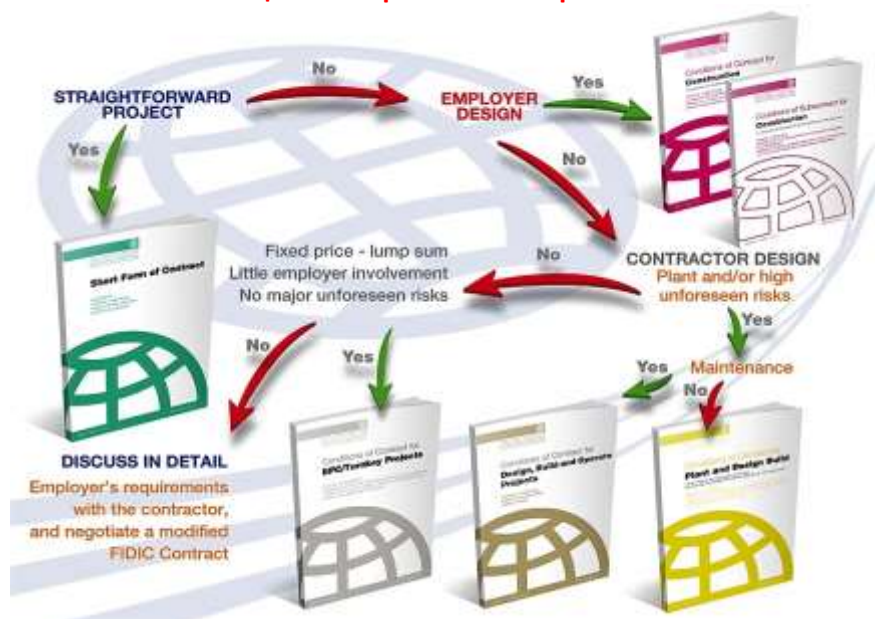


Рис.39 Комплексная методология выбора контрактной модели по FIDIC

Если быть честным, надо признать, что организационно-управленческие компетенции в инвестиционно-строительном инжиниринге – это один самых значительных факторов формирования контрактной модели любого проекта. В отличие от других факторов, инжиниринговые компетенции выступает и в качестве динамического и в качестве статического фактора контрактной модели, что еще более придает важность учета такому условию. Одна из важнейших сторон организационно-инжиниринга – контрактная стратегия, или обоснование принятого решения о контрактной модели. Несмотря на то, что формально это можно отнести к 4-му этапу ИСП – управление контрактной моделью осуществляется на протяжении всего ЖЦ проекта и, под действием ряда факторов внешнего воздействия, может претерпеть существенные изменения, а значит относится к видам сквозного инжиниринга.

Соответственно, сама сквозная составляющая включает фактор влияния на выбор контрактной стратегии. Прежде всего, это связано с тем, что в отличие от этапных инжиниринговых компетенций, которые могут локально принадлежать тому или иному исполнителю, сквозной инжиниринг требует четкого понимания и внутренней межкомпетентной взаимосвязи между Заказчиками и Исполнителями, поскольку **является НЕДЕЛИМОЙ между Исполнителем и Заказчиком функцией.**

Как известно, выбор контрактной стратегии базируется на трёх ключевых факторах (Рис.40):

1. Классификация Заказчиков и Девелоперов, как подвида Заказчиков;
2. Компетенции в области Инвестиционно-строительного инжиниринга;
3. Учет экстремальности проектов, в т.ч. через анализ концепции «Open Book».

³ Подробнее о контрактном инжиниринге, здесь: Книга «[Контрактные стратегии реализации ИСП](#)», 2018г. Малахов В.И. «Введение в системный инвестиционно-строительный инжиниринг», Москва, 2018г.

Давайте рассмотрим поведение Заказчика в вопросах стратегии инжиниринга на каждом этапе инвестиционно-строительного проекта, в зависимости от задач, которые ему предстоит решать в будущем и на основании которых, он принимает решения о заключении контрактов:

1. Заказчик сам владеет инжиниринговой компетенцией на конкретном этапе ИСП. Это выражается в наличие квалифицированного для этой работы персонала, средств труда и базы наработанных знаний, достаточных для создания нового интеллектуального продукта. От Исполнителя в контракте на этот этап требуется качественное исполнение решения при точных сроках и минимальных издержках;
2. Заказчик сам не владеет инжиниринговой компетенцией, но, в силу задач инвестиционного проекта, планирует создание компетенций, достаточных для управления сложным объектом. В этой ситуации Заказчик покупает инжиниринговую компетенцию этапа у Исполнителя работ, но требует не только обучить его персонал такой же компетенции (например, управление технологической установкой), но и подтвердить качество инженерного решения Исполнителя у независимого эксперта;



Рис.40 Факторы формирования контрактной модели

3. Заказчик сам не владеет инжиниринговой компетенцией, и, в силу задач инвестиционного проекта, не планирует развитие у себя таких компетенций. В этой ситуации Заказчик покупает инжиниринговую компетенцию этапа у Исполнителя работ, но требует, чтобы он обеспечил функционирование объекта до появления компетентного оператора. Здесь надо заметить ключевую причину формирования комплексных контрактов там, где Заказчик не имеет инжиниринговой компетенции и иметь её не планирует, как например, для случая бюджетного или муниципального Заказчика. Отсутствие инжиниринговых компетенций по этапам ИСП является ключевым основанием для снижения рисков от привлечения многих исполнителей с такими компетенциями. Гораздо проще выбрать профессионального того, кто обладает комплексным инжиниринговым потенциалом для всех выбранных для него этапов ИСП.

Дальнейшее обсуждение типов Заказчиков ведёт к тому, что отдельные виды работ и этапы ИСП, которые связаны между собой инженерной логикой, вполне могут объединяться в комплексные контракты, как по инжиниринговой специализации, так и по последовательности выполнения работ, требуемой в проекте. При этом все равно следует принимать во внимание оставшиеся факторы формирования контрактной модели: концепцию Open Book, а также отдельные факторы девелопмента объектов недвижимости и факторы управления рисками на всех этапах ИСП.

Таким образом, общее представление о типе Заказчика, с которым придется иметь дело при реализации того или иного проекта, может помочь не только инвесторам, проектировщикам и подрядчикам, но и будущим клиентам, операторам и эксплуатационным службам. В любом случае все понимают, что стоимость работ исполнителей растет от стоимости для первого типа Заказчика к четвертому. Основным фактором формирования стоимости в такой ситуации является именно та самая инжиниринговая маржа, эксклюзивность которой делает её ещё дороже. С другой стороны, непрофессиональный Заказчик всегда будет платить и за экспертное мнение о качестве привлеченного инжиниринга, поскольку однозначно ответить на вопрос о его состоятельности сам не способен. Часто решением такой проблемы является публичное привлечение экспертов для обсуждения.

2.3 Терминальный инжиниринг (Управление сроками).

У специалистов строительной отрасли много сомнений вызывается само понятие «Управление сроками». Это словосочетание, на фоне общепринятого календарно-сетевое планирования, вызывает спорные эмоции у большинства экспертов в строительстве в связи с непониманием того, чем и как здесь можно управлять? По сути, управление заканчивается составлением сетевого графика, выдачей императивного срока работ исполнителям, сбором факта, констатации опоздания или опережения, выработкой мероприятий по вхождению в график или его изменению. А значит, и предварительному согласованию сдвиганию графика вправо. По этому поводу строители научились нехорошо шутить: **Любой проект можно закончить в срок, если научиться вовремя сдвигать вправо дату ввода!** Таким образом, управление сроками по сути подменилось управлением непрерывными изменениями в проекте, которые удачно маскируют неэффективность календарного планирования в целом. В данном случае происходит конфликт теоретический, о котором мы упоминали выше: любое управление требует объекта управления, как, например, управление стоимостью обязательно основывается на стоимостном инжиниринге, продуктом которого является **СТОИМОСТЬ**. То есть надо повторить и четко констатировать: **любой ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ ИНЖИНИРИНГА.**

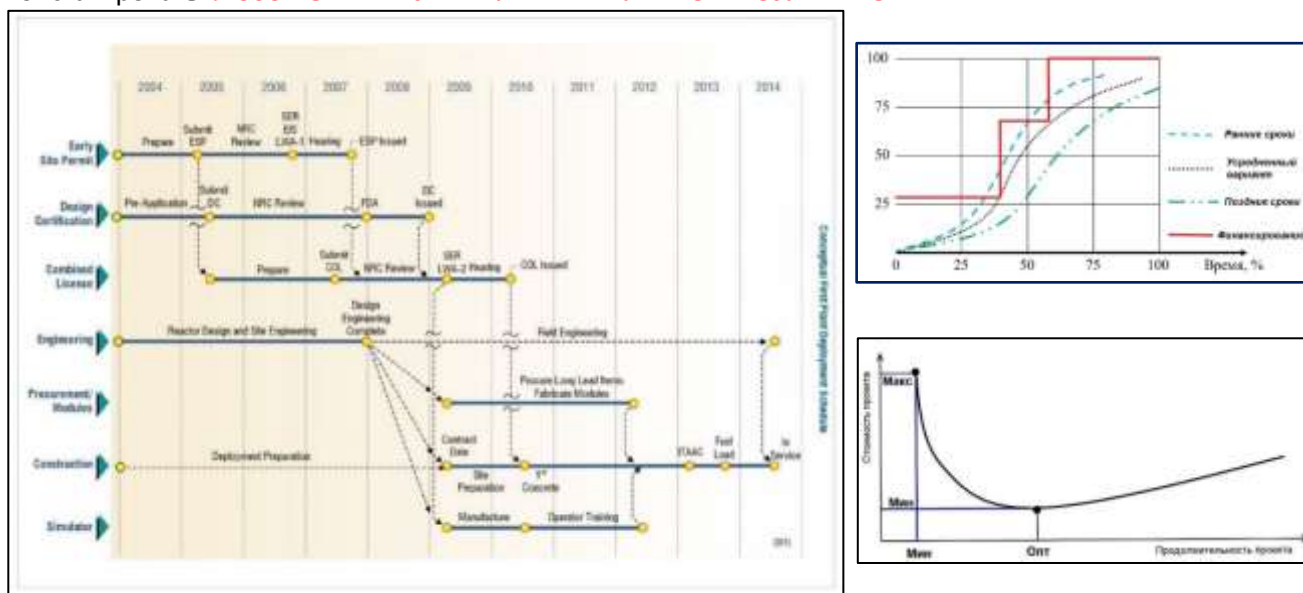


Рис.41 Управление сроками начинается с терминального инжиниринга

В области управления сроками проекта инжиниринг воплощается весьма односторонним и откровенно упрощенным понятием – **ПЛАНИРОВАНИЕ**, представляющим собой не что иное, как алгебраическое суммирование организационно-технических и операционно-технологических нормативов длительности строительных и производственных операций, и связанных с ними вспомогательных процедур. Безусловно, планирование включает в себя и инструменты анализа возможностей параллельного производства работ, и оптимизации проектов организации строительства и производства работ (ПОС и ППР), но это не отменяет его основной парадигмы – суммирование, полученных методом сбора данных и мониторинга, нормативных длительностей каждой операции. По факту это реализуется через инструменты автоматизации календарно- сетевого планирования (в том числе, с использованием общеизвестной диаграммы Ганта), главная цель которых – определение критического (т.е. самого опасного, с точки зрения наличия резервов времени) пути, который и становится объектом управления сроками в оперативном приближении (Рис.41).

Какой можно сделать вывод из этих и аналогичных доводов? Прежде всего, область знаний по управлению сроками требует иной методологической фабулы и следующей из неё концепции, позволяющей точно и однозначно определять сроки реализации проекта и **стоимость единицы времени** для инвестора, как лишней, так и сэкономленной! Если определить эту концепцию через дефиниции проектного менеджмента, то надо переходить **от модели календарно-сетевого планирования к модели СТОИМОСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ СРОКАМИ!** Главная идея этой концепции состоит в том, что **ВРЕМЯ** должно стать таким же расчетным РЕСУРСОМ, как все привычные средства производства – средства труда, предметы труда и сам труд! **ВРЕМЯ – ЭТО ЧЕТВЕРТЫЙ ИЗМЕРЯЕМЫЙ РЕСУРС СО СВОЕЙ СТОИМОСТЬЮ** для любого инвестиционно-строительного проекта. Почему время

должно стать измеряемым в денежном выражении ресурсом именно в инвестиционно-строительных проектах попытаюсь объяснить в нижеследующих тезисных утверждениях:

Надо заметить, что главная проблема управление сроками – отсутствие четко сформулированного конкретного объекта управления сроками, того самого результата целенаправленной инжиниринговой деятельности. Календарно-сетевое планирование (КСП), как полезная инжиниринговая деятельность, не является актом управленческой работы, поскольку не только не предполагает принятия ответственных решений, но и четкой системы влияния решений на инвестиционный результат. Но объекты для управления всё-таки есть, а именно:

1. Экономически обоснованные **ПРЕДЕЛЬНЫЙ и МИНИМАЛЬНЫЙ СРОКИ** реализации проекта и, соответственно, **РЕЛЕВАНТНЫЙ КОРИДОР** отклонений;
2. Определение так называемого **НОРМАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СРОКА** реализации проекта как суммы установленных длительностей операций, процессов и процедур, включая и производственные и организационно-управленческие задачи, такие как получение разрешений, регистрация, оформление, сбор исходных данных и так далее;
3. На основании анализа рисков срыва сроков реализации проекта рассчитать **ОПТИМАЛЬНЫЙ РЕЗЕРВ ВРЕМЕНИ** для конкретного проекта;
4. С учетом аналитически рассчитанного резерва времени определяется обоснованный **ЦЕЛЕВОЙ СРОК** реализации проекта, который также должен находиться в установленном коридоре отклонений.

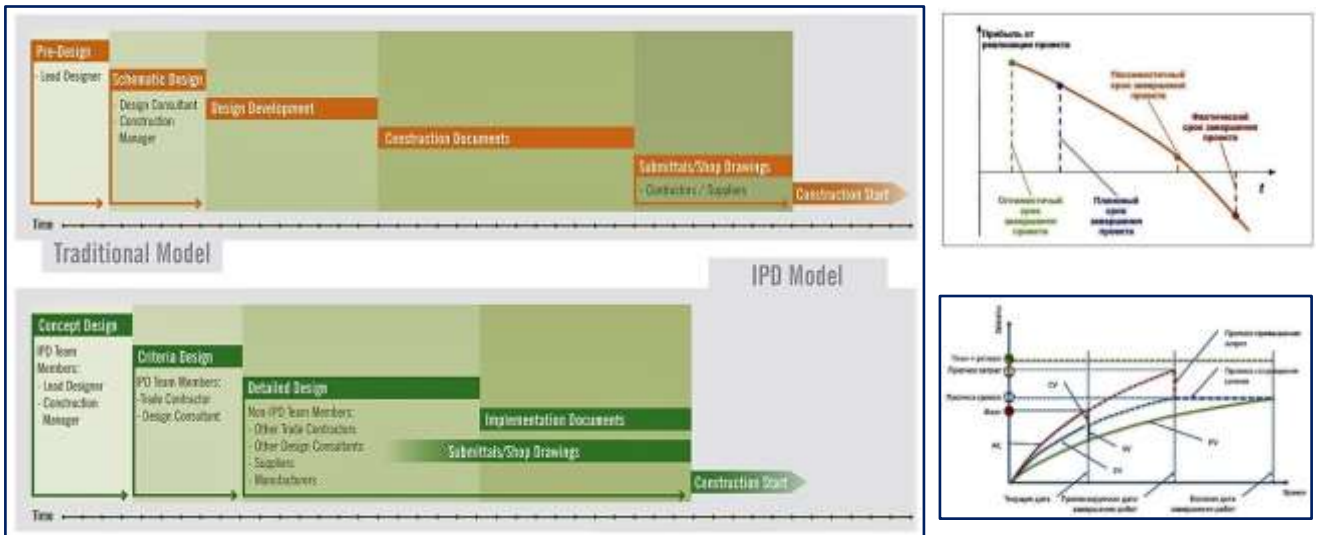


Рис.42 Контрактивный инжиниринг – фактор управления сроками

На первом этапе объектом управления является Нормативно-технологический срок (НТС) по отношению к релевантному коридору минимальный-предельный сроки! Задача конструктора сроков заключается в том, чтобы сопоставить эти сроки, в случае, если НТС не входит в коридор – пересмотреть выбранные процессы и параметры, подобрать варианты для вхождения в коридор отклонений! Результатом управленческой работы является НТС укладывающийся в локус контроля в коридоре отклонений! Изменяемыми параметрами являются не только проектные решения, сменность, выбор средств механизации и другие ресурсные источники, но и контрактная стратегия (Рис.42). Сменность выполнения производственных задач автоматически переносится на сменность работы отдельных специалистов команды управления проектом.

На втором этапе управления сроками, объектом управления является целевой срок (ЦС), который, как и НТС обязан вписываться в установленный «минимальный-предельный» коридор сроков. Безусловно, управление сроками не является единственной большой проблемой организационного инжиниринга, а требует системных концепций, как например, подход «Как бы мы построили этот объект НА МАРСЕ». Этот подход позволяет во многом отказаться от привычных представлений о движении ресурсов, о подготовке и доставке персонала, материалов и производства работ на месте строительства. Умение перенести эту парадигму на обычный проект позволит значительно ускорить принимаемые решения, а также научиться создавать правильные резервы. Другой рабочей идеей этого пособия является понятие стоимости управления проектом, как основы эффективного проектного менеджмента. Если эти три вида ресурсов определить, как **ФИЗИЧЕСКИЕ** ресурсы, стоимость которых может быть определена довольно простыми методами мониторинга

текущих цен, то время как ресурс может быть определено через стоимость управления проектом от начала до конца. Стоимость эта определяется довольно просто: рассчитанный методами инвестиционного анализа Целевой CAPEX уменьшается на стоимость **ФИЗИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**, а разница между ними и является предельной **СТОИМОСТЬЮ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ (PM-OPEX) ЗА ВЕСЬ СРОК ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ**. Если при этом мы уже знаем целевой срок (ЦС) реализации проекта, технология получения которого представлена выше, разумеется не как догма, а как руководство к размышлениям, то простым делением суммы PM-OPEX в денежном выражении на ЦС в месяцах, неделях, днях или часах. В результате вы получите предельную стоимость затрат на управление проектом, а соответственно – эффективное планирование в целом.



Рис.43 Причины срыва сроков строительных проектов

Немаловажная, а в некоторых аспектах, может быть и крайне важная, причина необходимости использования концепции стоимостного управления сроками – это **ПОЗДНЕЕ ПЛАНИРОВАНИЕ СРОКОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА**. В самом деле, полное понимание НТС, то есть нормативно-технологического срока, возникает только тогда, когда появляется хоть первое представление о рабочей документации проекта, о сроках заключения договоров и структуре управления проектом, а также о степени удаленности и загруженности основных поставщиков оборудования, материалов и транспортных маршрутов. Другими словами, идеальную картину планирования можно составить в тот момент, когда она уже будет никому не нужна. В то же время, первое планирование сроков реализации проекта происходит уже на стадии подготовки ПОС, а график реализации является его обязательной частью. Учитывая, что и сам этот график составляется в укрупненных показателях аналогов, никто не относится к этому документу серьезно, хотя, в западной практике, именно в этот момент Инвестор принимает решение о целесообразности инвестиций. Если ему сказать, что график является весьма ориентировочным, то скорее всего, он просто откажется от инвестиций априори. И в доказательство этого аргумента приходится констатировать, что основная масса планировщиков всех уровней появляется в проекте **ИМЕННО** после прохождения экспертизы. Если бы эти планировщики отработали свой хлеб в процесс разработки базового проекта, то в дальнейшем потребовались бы именно контролеры, т.е. те самые управляющие сроками, менеджеры по контролю сроков, но никак не планировщики. В Российской практике такая ситуация невозможна изначально – детальная отработка графика начинается **ПОСЛЕ** выдачи проектной документации в работу. В этой ситуации стоимостные методы расчета сроков могут быть крайне полезны, поскольку будут для любого Инвестора гарантией окупаемости его инвестиций.

Другой момент, на который следует обращать внимание при анализе возможности стоимостного управления сроками – это стоимость и сроки самого календарного планирования. Некоторые руководители и эксперты относят их работу (что обосновано) к чистой проектной

деятельности, а соответственно, в процессе управления проектом не должны возникать затраты на повторное составление графиков и уточнение сроков в связи с возникающими изменениями и дополнениями. В крайнем случае, работы по корректировке графика должны быть частью авторского надзора. Но так не происходит, а наоборот – в большинстве случаев срок перепланирования входит в затраты на управление проектом и сам отнимает время проекта. А избежать этой управленческой эквилибристики можно только через стройную стоимостную мотивацию менеджеров проектов.

Неэффективность строительной отрасли является следствием, в том числе, и слабого рынка проектных организаций. Для каждого проекта сбор информации и существующих решений часто начинается с нуля (Рис.43). Еще более усугубляет ситуацию непрофессиональные требования Заказчиков, которые сначала чрезмерно упрощают задачу, а поняв её серьезность – требуют снижения стоимости и сроков при наборе завышенных требований. И все вместо того, чтобы быстро начинать проект в рамках уже существующих механизмов и процедур сильной инжиниринговой компании, поэтому говорить о качестве и подходах средних и малых проектных организаций без определенных оговорок – невозможно в принципе.

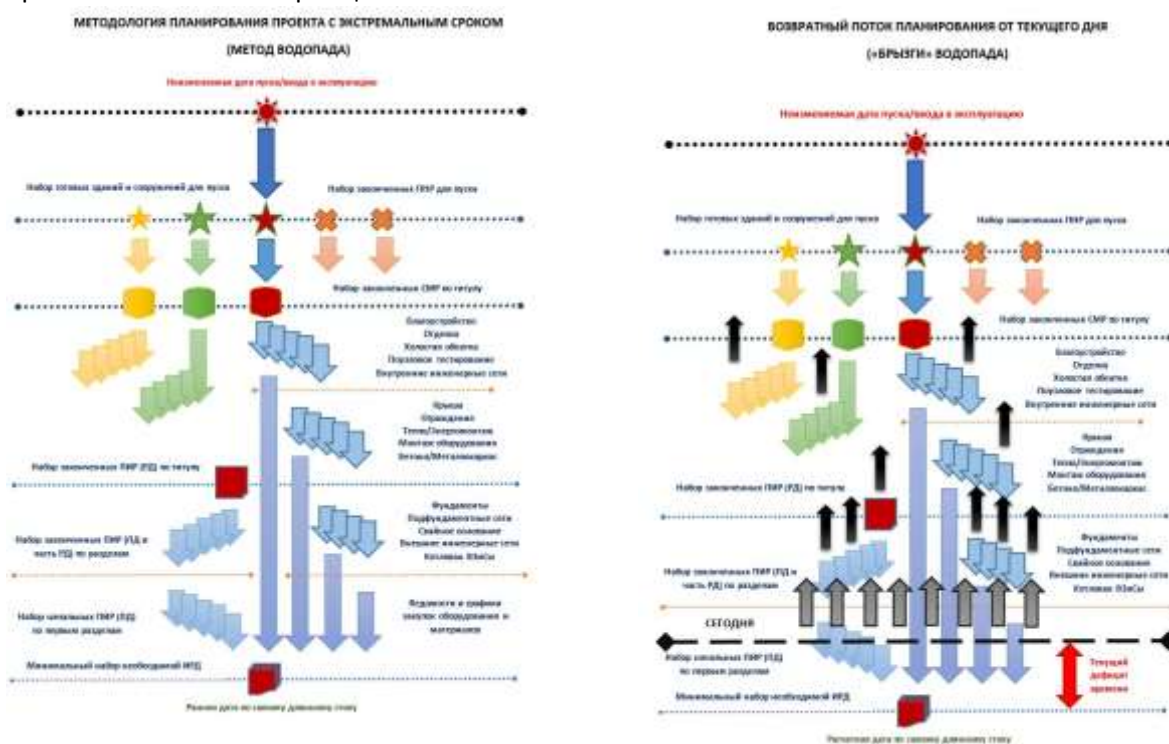


Рис.44 Концепция планирования в методологии Стоимостного управления сроками

Эти и другие соображения приводят к простому умозаключению о некоторой ущербности общей парадигмы управления проектами, особенно заметной **в части планирования сроков проектирования**, а, соответственно, и всего проекта в целом! Что можно предложить взамен этой устаревшей парадигмы управления сроками проектирования? Разумеется, мы ни в коем случае не настаиваем на исключительности нашей методики, она имеет свои рамки ограничений и релевантный диапазон применимости, но все-таки, главное, она дает представление о новой парадигме планирования сроков проектирования. Условно эту парадигму можно назвать **«стоимостное управление сроками проектирования»**, которое является логическим продолжением всей **КОНЦЕПЦИИ СТОИМОСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ СРОКАМИ ПРОЕКТА**. Суть методологии управления сроками проектирования сводится к простой задаче Заказчика: Заказчик обязан сам **УСТАНОВЛИВАТЬ ПРЕДЕЛЬНЫЕ СРОКИ** для проектировщиков и делать их условием проведения конкурса на проектирование, а **НЕ ЗАПРАШИВАТЬ** возможные варианты выполнения таких работ. Именно такой подход укладывается в общую фабулу инвестиционно-строительного инжиниринга, которая говорит о том, что Объект управления – это всегда продукт инжиниринга (Рис.44). Сроки – это тоже объект управления, но сначала срок или период выполнения работ, должен быть правильно рассчитан, найден и утвержден всеми сторонами проекта.

Таким образом, концепция **СТОИМОСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ СРОКАМИ** позволит не только эффективно планировать новые проекты, но и возродиться всему кластеру инжиниринговых компаний России.

2.4 Устойчивое развитие и социальный инжиниринг.

Органичной частью концептуального инжиниринга любого проекта является **концепция устойчивого развития**, которая является 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».



Рис.45 Экологический Инжиниринг – пример сквозного инжиниринга на ЖЦ проекта

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 (Рис.45). Требования концепций устойчивого развития как никакие другие принимаются философией Lean Engineering как органичная составляющая.

Еще один важный момент – **ЖЦ и эргономика окружающей среды**, как 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.

2.5 Информационно-технологический инжиниринг (Управление коммуникациями).

Информационное моделирование – новая парадигма Управления ИСП. Нельзя сказать, что информационные технологии – это исключительная прерогатива ИСП. Скорее наоборот – это приоритет области проектного управления в информационном бизнесе. Но именно в строительстве, где информационные системы призваны стать не только инструментом оптимизации и повышения производительности, но и органом управления – влияние их на результат до сих пор мизерное. С точки зрения автоматизации строительство до сих пор находится на последнем месте, поэтому роль и влияние IT-технологий невозможно переоценить. Как мы уже не раз отмечали, **технологии информационного моделирования – это, прежде всего, технологии объединения цифровых инструментов управления инвестиционно-строительным проектом**, включающим этап создания объекта недвижимости и управления его жизненным циклом после начала эксплуатации. Именно такая бинарная проектная специфика связывает задачи управления ЖЦ будущего объекта недвижимости и задачи концептуального и иного проектирования на первом проектном этапе, а, соответственно, требует и сквозного инструментария для эффективного связывания этих главных этапов проекта.

Стадия жизненного цикла	Ключевая задача	Другие задачи	Тип рекомендуемой модели	Технологии для создания моделей
<ul style="list-style-type: none"> • ЭО • Проектирование • Строительство • Эксплуатация 	Визуализация объемов и взаимного расположения объектов	<ul style="list-style-type: none"> • Создание видеоматериалов, анимации, «облетов» территории • Ознакомление персонала с расположением объектов на предприятии • Создание 3D-плана предприятия 	3D модель («Декорации»)	Системы треммерной графики и анимации (де-факто 3ds Max)
<ul style="list-style-type: none"> • Проектирование • Эксплуатация (реконструкция) 	Проверка на пространственные коллизии при проектировании (3D моделировании) объекта или пространственно-временные коллизии ПОС и ППР (при привязке к 3D сетевым графикам – использовании 4D моделей)	<ul style="list-style-type: none"> • Автоматическое получение планов, разрезов, изометрических чертежей, спецификаций • Расчёт объемов материалов и работ 	Инженерная 3D модель	САПР
<ul style="list-style-type: none"> • Строительство • Эксплуатация • Вывод из эксплуатации 	Централизация инженерных данных: сбор, хранение и организация доступа	<ul style="list-style-type: none"> • Визуализация данных • Поиск и выделение объектов по параметрам • Поиск связанной с объектами документации (проектной, исполнительной, эксплуатационной и т.п.) 	Информационная 3D модель («Справочник»)	<ul style="list-style-type: none"> • PLM/PMI • Средства навигации по 3D модели
<ul style="list-style-type: none"> • Строительство • Эксплуатация • Вывод из эксплуатации 	<ul style="list-style-type: none"> • Мониторинг процессов • Поддержка принятия технологических и управленческих решений 	Широчайший спектр задач с участием инженерных данных	Прикладная информационная модель	<ul style="list-style-type: none"> • PLM • САПР • Мобильные интерфейсы • Интерактивные модули • Аналитические модули • EDoc
<ul style="list-style-type: none"> • Строительство • Эксплуатация • Вывод из эксплуатации 	<ul style="list-style-type: none"> • Моделирование физических и технологических процессов • Оптимизация технологических процессов 	<ul style="list-style-type: none"> • Визуализация хода процессов • Моделирование аварийных ситуаций и выбор наилучших способов их устранения 	Имитационная модель	Программы для визуализации (графической движки) и/или программы для симуляции физических явлений (физической движки)
<ul style="list-style-type: none"> • Строительство • Эксплуатация • Вывод из эксплуатации 	Обучение монтажных бригад, строительного и обслуживающего персонала	<ul style="list-style-type: none"> • Обучение действиям в условиях чрезвычайных ситуаций • Обучение работе с робототехникой • Виртуальные инструкции по сборке 	Виртуальный тренажер (Интерактивная модель)	<ul style="list-style-type: none"> • Графический, физический движок • Интерфейс взаимодействия с моделью объекта

Рис.46 Потребность в различных видах ПО по этапам ЖЦ проекта

Между тем, мы сегодня уже понимаем, что **BIM – это не просто концепция повышения эффективности управления недвижимостью на протяжении всего ЖЦ, это именно интегральный подход комплексного управления инвестиционно-строительным проектом**, как в процесс создания, так и в процессе эксплуатации, который обязательно включает возможность подключаться всем участникам проекта и участвовать в реализации проекта путем электронного взаимодействия. Это говорит о том, что управление проектом через BIM-среду предполагает возникновение абсолютно новых отношений участников проекта и отрасли в целом, формирование механизмов технической интеграции и межличностной коллаборации, возможность привязки постпускового сервиса и редевелопмента к единой BIM-платформе (Рис.46). BIM-технологии в целом открывают широчайший спектр именно методологических изменений в управлении ИСП, начиная от резкого повышения уровня стоимостного инжиниринга и заканчивая инжинирингом информационных моделей с применением блокчейн-технологий.

3. СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГ ИСП.

3.1 Инжиниринг жизненного цикла (LCE).

Инжиниринг ЖЦ ИСП и объекта недвижимости. Создание и планирование ЖЦ ИСП и самого объекта недвижимости является одним из **ключевых ОТЛИЧИЙ инвестиционно-строительных проектов от остальных проектов**. Проблема в том, что ЖЦ проекта по созданию любого движимого продукта или услуги заканчивается именно в момент их реализации безотносительно к пост реализационным издержкам и стоимости владения и эксплуатации для будущего владельца. В строительных проектах такая ситуация невозможна в принципе, поскольку ЖЦ ИСП имеет дуальную структуру: он включает в себя как ЖЦ самого проекта (официально это соответствует понятию ЖЦ объекта капитального строительства, то есть объекта с незаконченным строительством) и ЖЦ Объекта недвижимости (Далее ОН - Объект Недвижимости начинает свою жизнь с момента ввода в эксплуатацию). Таким образом, мы получаем несколько вариаций ЖЦ ИСП: ЖЦ ИСП равен ЖЦ ОКС, что свойственно для объектов спекулятивного девелопмента или строительства объектов по госзаказу, для благотворительных проектов и т.п. В этом случае, инициатора проекта не очень волнуют вопросы вывода из эксплуатации или отнесения процентных выплат на ОПЕХ ОН. Или ЖЦ ИСП равен сумме ЖЦ ОКС + ЖЦ ОН. В этом случае, целью проекта является именно его эксплуатация с учетом возможного вывода из эксплуатации в будущем, а также вопрос текущей эксплуатации ОН в целом.



Рис.47 Пример влияния анализа ЖЦ ядерного топлива на ЖЦ АЭС

Всё это говорит о том, что жизненный цикл проекта или объекта недвижимости, точно так же, как и сам ИСП – являются объектами управления, а соответственно требуют предварительного инжиниринга. Более того, эксплуатационные возможности, мощность и операционные издержки ОН является целью проектирования, а, соответственно, учитываются в финансово-экономическом обосновании проекта в целом (Рис.47). До сих пор нет единого мнения как объединить в одном ЖЦ ИСП объект недвижимости и объект капитального строительства, поэтому сегодня для общего дискурса мы называем такие проекты – **проектами девелопмента недвижимости (ПДН)**.

Для систематизации обоснования необходимости формирования культуры Инжиниринга жизненного цикла объекта недвижимости, остановимся на двух дискуссионных направлениях, с которыми стоит определиться до начала разработки общей концепции. Во-первых, создание концепции ИНЖИНИРИНГА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА НЕДВИЖИМОСТИ, так или иначе, сталкивается с уже известным термином PLM (PLM – от Product Lifecycle Management) – управление жизненным циклом продукта или продукции. Термин применяется для обозначения процесса управления полным циклом изделия: от его концепции, через конструирование и проектирование, через тестирование и производство до продаж, послепродажного обслуживания и утилизации. Главная проблема такого термина – это наличие уже готового объекта управления, готового для управления и пригодного для

правильного реагирования на управляющие воздействия. Другими словами, даже ЖИЗНЕННЫЙ ПУТЬ ПРОДУКТА, как объект управления, должен уже быть придуман и описан!

Практика показывает, что с точки зрения, именно, объекта недвижимости, **Жизненный цикл – это законченная последовательность этапов существования объекта недвижимости от ввода в эксплуатацию до прекращения функционирования во всех качествах.** В теории каждый объект недвижимости имеет несколько «жизненных качеств»:

1. Жизнь объекта недвижимости как физического объекта;
2. Жизнь объекта недвижимости как объекта правовых отношений;
3. Жизнь объекта недвижимости как экономически полезного актива, способного приносить полезный экономический эффект.

Здесь очень важна классификация целей инжиниринга жизненного цикла: в первом случае мы говорим об инжиниринге структуры (объем и длительность статичных этапов) жизненного цикла, а во втором – о сценарном инжиниринге будущего объекта недвижимости, которое, при достаточном обосновании и вероятностных расчетах, позволит снизить риски неэффективного Технического Задания на проектирования, позволит утонить объем требуемых изысканий и объем технических требований к будущему проекту. Таким образом, можно говорить о первом определении самого термина: **ИНЖИНИРИНГ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА НЕДВИЖИМОСТИ – это разработка сценариев использования объекта недвижимости в будущем и выбор наиболее выгодного из них для учета в задании на проектирование.**



Рис.48 Инжиниринг ЖЦ объекта есть системная задача сочетания ЖЦ его элементов

Определив, что инжиниринг жизненного цикла является самостоятельным разделом этапа концептуального инжиниринга классического инвестиционно-строительного процесса, мы можем смело забыть о типовом наборе этапов ЖЦ, а перейти непосредственно к разделам такой работы, как специфичной профессиональной деятельности (Рис.48):

1. **Сочетаемость ЖЦ объекта недвижимости и его внутреннего наполнения.**
3. Сочетаемость ЖЦ объекта недвижимости и его внешнего окружения.
4. Комбинирование CAPEX и OPEX.
5. Учет перспектив реинжиниринга ЖЦ в будущем.
6. Промышленный и постпромышленный редевелопмент.
7. Учет двойного назначения при планировании ответственных объектов промышленного назначения.

Возьмем для примера анализ сочетания ЖЦ объекта недвижимости и его внутреннего наполнения. Этот пример показывает, что для качественного инжиниринга жизненного цикла объекта недвижимости требуется сопоставление ЖЦ объекта недвижимости и жизненных циклов:

1.1 Жизненный цикл продукта. Если жизненный цикл продукта, как в приведенном примере, заведомо короче ЖЦ объекта недвижимости, то возникает два направления проектирования судьбы объекта:

- 1.1.1 Окупаемость объекта недвижимости должны быть достигнута во время производства первого главного продукта, производство этого же продукта или иных после достижения точки возврата инвестиций – вопрос дополнительного дохода инвесторов.
- 1.1.2 Окупаемость объекта может быть достигнута только через несколько циклов производства различных продуктов, при этом однозначность производства продуктов второго и последующего циклов – твердо не подтверждена.
- 1.1.3 Окупаемость объекта может быть достигнута при одновременном производстве нескольких товаров или услуг в течение заложенного в проект срока окупаемости.
- 1.2 **Жизненный цикл технологии.** Поскольку технологии тоже не стоят на месте, то надо иметь в виду, что даже производство одной и той же номенклатуры продукции можно осуществлять с применением не только различной технологии, но и с различным составом технологических операций. Известно много предприятий, которые по 50-100 лет выпускают одну и ту же продукцию, но при это несколько раз поменялась не только технология производства тех или иных видов продукции, но и вспомогательные и сервисные технологии обеспечения основных производственных линий. Разумеется, учет вероятных технологических новаций имеет смысл при философии постоянства продукта. Вполне вероятна ситуация, когда новые технологии позволяют настолько уменьшить потребность в площадях и вспомогательных помещениях, что позволяет говорить о расширении производства в принципе. Инжиниринг жизненного цикла в данном случае должен учитывать и рост продаж, и рост издержек, и, соответственно, внешних, социально-экономических и эколого-санитарных последствий.
- 1.3 **Жизненный цикл оборудования.** Полагая, что продукция и технология останутся условно постоянными на всем ЖЦ объекта недвижимости, так или иначе придется говорить о смене оборудования, ЖЦ которого может быть короче или длиннее ЖЦ самого здания или сооружения. Чаще всего здесь говорят не о полном физическом износе оборудования, хотя и такие ситуации для локального и второстепенного оборудования предсказуемы и обычны, а о моральном старении, не позволяющем обеспечить экстенсивное или интенсивное расширение производственной мощности. Учет дисгармонии ЖЦ недвижимости и оборудования предусматривает, в том числе, и такие мероприятия при проектировании недвижимости: возможность замены оборудования с любыми весогабаритными характеристиками в любое время без существенного ущерба для прочих строений и сетей, возможность ремонта и тестирования оборудования при отсутствии внешнего сервисного аутсорсинга, возможность предмонтажной подготовки, прокрутки и тестирования оборудования вне основной производственной зоны с соответствующими системами для управления такими процессами (бетонные блоки, камеры высокого давления и т.п.) и лабораториями. Когда речь идет о том, что оборудование может служить дольше самого сооружения, то речь идет скорее всего о быстровозводимых зданиях и сооружениях, или облегченных конструкциях, создаваемых временно в виду экстремальности проекта. В этом случае проектом должно быть предусмотрена возможность сооружения постоянных и гибких систем ограждения в будущем на своих фундаментах и без ущерба функционирующим инженерным и логистическим сетям.
- 1.4 **Сочетание ЖЦ объекта недвижимости и его внешнего окружения.** Жизненный цикл внешнего окружения объекта недвижимости – это целый самостоятельный раздел концептуального инжиниринга, поскольку включает в себя не только основы градостроительства, но и целый комплекс экологических, социально-потребительских и экономико-политических вопросов, учет которых может найти свое отражение в будущем проекте. В общем случае сочетание ЖЦ объекта недвижимости и внешнего окружения можно разбить на два направления:

Таким образом, время жизни объекта недвижимости – отрезок времени, когда объект существует и в нем можно жить или работать. Разумеется, физический и экономический сроки жизни объектов недвижимости носят объективный характер, который можно регулировать, но нельзя отменить. Именно поэтому мы привыкли к тому, что заброшенные здания и сооружения, неожиданно перевоплощаются в жилые или офисные помещения, в склады и спортивные залы, в танцевальные площадки и даже, в храмы и социальные учреждения. Даже если мы спроектировали ЖЦ объекта недвижимости исходя из объективных требований к целесообразности его существования, мы всегда можем говорить о потенциальном реинжиниринге, который уже никак не связан с текущими экономическими предположениями о видении этапов жизненного цикла.

3.2 Lean-Инжиниринг или концепция бережливости в строительстве.

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.



Рис.49 Пример Lean-подхода к инжинирингу нефтяных месторождений

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 (Рис.49)**. 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 (Бережливый Инжиниринг)** 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: Какие интегрированные методы Lean Production применимы в концепции Lean Engineering, а какие будут неэффективны? Какие методы в концепции Lean Engineering будут новыми и инновационными по отношению к системе Lean Production? 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. 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. **Энергосберегающие и «Зеленые» технологии.** 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.
3. **Устойчивое развитие, климат 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. 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. 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.

4. **Облачные Геоинформационные (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. 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.
5. **Единый банк инноваций и статистика эффективности.** 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 ОПЕХ, где экономия, а значит и эффект бережливости в проектировании и инжиниринге будет максимально репрезентативен.
6. **Инжиниринг требований и управление требованиями.** Многие понимают, что **инжиниринг требований** – составная часть системного инжиниринга, на основе которых формируются комплексные подходы к системам управления качества (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.
7. **Технологии удаленного проектирования и сетевого аутсорсинга инжиниринговых услуг.** Наконец, последний из самых 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. 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.

3.3 BIM-Инжиниринг или информационное моделирование проекта.

Внедрение технологий информационного моделирования, с одной стороны, направлено на ускорение и упрощение решения предметных инжиниринговых задач реализации ИСП, например, повышение качества проектирования путем перебора лучших технологических и ценовых вариантов проектных решений, цифровое строительство и мониторинг площадки и т.п. преимущества, коих можно называть десятками. Но вместе с поддержкой и расширением возможностей предметного инжиниринга, появилась и задача создания и управления самой информационной моделью (Рис.50). Именно эту деятельность можно назвать производным процессом внедрения BIM-технологий, ознаменовавшим появление такого понятия, как инжиниринг информационной модели или **BIM-инжиниринг**.



Рис.50 BIM-инжиниринг строится на описании параметров каждой модели и её ЖЦ

Как известно, реально модераторами внедрения BIM-технологий могут стать **или специализированные инженеры-консультанты в области информационных технологий**, специализирующиеся на предоставлении комплексных услуг информационных платформ, **или крупные инжиниринговые компании**. Суть такого бизнеса для небольшого консультанта заключается в том, что инженер-консультант сначала разрабатывает информационную модель проекта с точки зрения набора, конфигурации и структуры пакета информационных программ, базирующихся на комплексной BIM-платформе. По мере реализации проекта, BIM-сервисёр или BIM-оператор подключает к ЕИПП (Единому Информационному Пространству Проекта) всех участников, начиная от служб Заказчика, инженеров Кредитора, Инвестора, Страховщика, Владельца и Застройщика, и заканчивая пуско-наладчиками, дизайнерами, арендаторами и реконструкторами, если речь идет об изменениях в течение ЖЦ. Именно требование о содержании этой модели на протяжении всего ЖЦ объекта делает такой бизнес-консалтинг привлекательным для предпринимателей. Именно такой игрок на рынке станет востребованным для специального набора проектов: во-первых, это монопроектные Заказчики, которые не имеют планов развивать свои инжиниринговые компетенции, во-вторых – это непрофессиональные Заказчики, у которых нет возможности держать в штате BIM-персонал для контроля ЖЦ объекта, в-третьих – это могут быть государственные Заказчики, которые не смогут содержать за счет бюджета BIM-модераторов для типовых бюджетных проектов, типа школ, детсадов и иных объектов социального и коммунального девелопмента. Содержать для них отдельную BIM-структуру – просто неоправданные затраты, с учетом того, что большая часть этих объектов не подлежит существенному редевелопменту или реинжинирингу на протяжении всего ЖЦ.

Другие игроки на рынке BIM-поддержки – это крупные инжиниринговые компании, которые могут не только иметь собственные базы данных, но структурированную корпоративную систему

управления знаниями, поэтому они во многом сами заинтересованы иметь отлаженную BIM-платформу с полным набором параметров и системой мониторинга. Крупные инженеринговые компании, работающие в одной отрасли, вполне могут создавать и интегрированные платформы, разумеется в пределах безопасности собственной коммерческой тайны. Но интегрированные платформы упрощают работу с «тяжелыми данными», которые и так всем доступны, но стоят дорого для отдельно взятого игрока, например, подробные космические ГИС-системы или системы геологического мониторинга, метеорологического контроля и анализа. Основными клиентами инженеринговых компаний становятся именно их однородные или отраслевые Заказчики, которые знают BIM-компетенции исполнителей и, в рамках устоявшейся системы гарантий и доверия, формируют единую саморегулируемую структуру BIM-взаимодействия.

Extended Collaboration Model for Design, Construction & Operations BIM Level 3 Benefits Are Realized throughout the Building Lifecycle



Рис.51 BIM-инжиниринг предполагает и интегральную модель для совместной работы

Экспертам российского инженерингового рынка второй вариант однозначно представляется невозможным, поскольку нет институциональной системы поддержки экономики инженеринга, которая является гарантом существования крупных инженеринговых компаний, как таковых. Поэтому направление развития BIM-технологий в крупных инженеринговых компаниях (кроме некоторых исключений, типа Росатома, Газпрома и иных госкорпораций с активным портфелем) не будет актуальным еще долгое время. Формирование квазиинженеринговых государственных структур, типа Комплексных Технических Заказчиков проектов госзаказа, не только не решает этой задачи, а наоборот – тотально усугубляет её. Ведь ни для кого не секрет, что осуществлять управление и контроль государственных строительных проектов за счет 10-й главы в ССР невозможно даже в рамках существующих нормативов. А комплексный функционал крупного инженерингового технического Заказчика, который должен не только вести контроль реализации проектов, но и сформировать глобальный проектный офис однотипных проектов, желательно на основе единой BIM-платформы, в рамках текущей системы ценообразования абсолютно невозможно. Это приведёт или к появлению необоснованных компенсационных платежей из бюджетов всех уровней, или к очередному обиранию низового субподрядца.

Таким образом, можно констатировать, что текущим и самым вероятным вариантом внедрения BIM-технологий остается механизм создания **института специализированных инженеров-консультантов (BIM-консалтинг и BIM-инжиниринг)**, способных интегрировать в одном сервисе функционал управления проектом, IT-интегратора и электронного архива моделей с гибким интерфейсом доступа всех активных пользователей на протяжении всего ЖЦ (Рис.51). Логические рассуждения приводят к мысли, что такими инженерами-консультантами вполне могут быть как существующие IT-компании, способные расширить свой функционал на инвестиционно-строительную деятельность. Это могут быть специализированные строительные консультанты в области календарно-сетевого планирования, сметного ценообразования и бюджетирования или иные родственные операторы, уже имеющие коллективы для творческого управления проектами с использованием сложных программных продуктов. В принципе, подобными услугами могут заниматься и специализированные предприятия связи, обладающие собственными ЦОДами и сетями, но для этого им придется создавать в своей структуре подразделение BIM-сервиса в любом случае.

КОМПЛЕКСНЫЙ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГ

Мировой и отечественный опыт свидетельствует, что развитие предметной области инжиниринга должно происходить в направлении от решения частных задач к комплексному инжинирингу, соответствующему данному выше определению, а развитие бизнеса – от торговли отдельными услугами к торговле моделями и технологиями (способами) их воплощения в реальные объекты⁴. В 1981 г. американская Ассоциация инженеров гражданского строительства (ASCE) выпустила «Руководство по использованию услуг инженеров». В этом документе проанализирована практика инженерного консультирования, дана классификация инженерных услуг, показана процедура выбора инженера, освещены и другие сопутствующие вопросы (Рис.52).

Draft Architect's Scope of Services ACE WG S05	Stage										
	Initiative	Initiation	Design				Construction	Building Use	End of Life		
			2.1 Concept Design	2.2 Preliminary Design	2.3 Developed Design	2.4 Detailed Design					
Definition	Establish the need for a building and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-1.1)	Develop a project charter and define the project's goals, objectives, and constraints. (ASCE WG S05-1.2)	Develop a conceptual design and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-2.1)	Develop a preliminary design and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-2.2)	Develop a developed design and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-2.3)	Develop a detailed design and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-2.4)	Construct the building and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-3)	Operate the building and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-4)	End of the building's life and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-5)		
Tasks											
A Design Services & Construction Management	2.1 Scope Study Establish the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-1.1) 2.2 Mission Statement Develop a project charter and define the project's goals, objectives, and constraints. (ASCE WG S05-1.2) 2.3 Feasibility Study Evaluate the project's feasibility and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-1.3)	2.1 Project Initiation Develop a project charter and define the project's goals, objectives, and constraints. (ASCE WG S05-1.2) 2.2 Mission Statement Develop a project charter and define the project's goals, objectives, and constraints. (ASCE WG S05-1.2) 2.3 Feasibility Study Evaluate the project's feasibility and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-1.3)	2.1 Concept Design Develop a conceptual design and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-2.1) 2.2 Preliminary Design Develop a preliminary design and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-2.2) 2.3 Developed Design Develop a developed design and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-2.3)	2.2 Preliminary Design Develop a preliminary design and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-2.2) 2.3 Developed Design Develop a developed design and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-2.3)	2.3 Developed Design Develop a developed design and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-2.3)	2.4 Detailed Design Develop a detailed design and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-2.4)	3 Construction Construct the building and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-3)	4 Building Use Operate the building and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-4)	5 End of Life End of the building's life and define the project's scope and objectives. (ASCE WG S05-5)		
B Statutory Approval											
C Procurement											
D Programme											
E Sustainability											
F Health and Safety Specialist											
C Consultant Design Specialist											
H Subcontractor Design Information Exchanges											
Notes	The needs study of a building project is a key ASCE WG S05-1.1 activity. It is a key activity in the project's initiation phase. The needs study is a key activity in the project's initiation phase. The needs study is a key activity in the project's initiation phase.										

Рис.52 Матрица этапных и сквозных инженеринговых услуг в ИСП

Услуги, предлагаемые современными инженерно-консультационными фирмами, по определению ASCE, которая является «законодателем» современного инжиниринга, включают в себя следующие восемь групп:

- 1. Прямые индивидуальные услуги.** К ним относятся услуги отдельных консультантов со специальными знаниями, в том числе помощь в подготовке юридических процедур, присутствие и выступления в суде, а также проработка инженерно-технических вопросов.
- 2. Предварительные технико-экономические исследования и финансово-экономические сравнения.** Эти услуги могут предшествовать утверждению проекта и включать анализ условий и сопоставление нескольких возможных вариантов, в том числе влияния объекта на окружающую среду, эксплуатационные расходы, финансовые аспекты, в частности ожидаемый доход. Результаты служат основой для выводов и рекомендаций о целесообразности сооружения объекта.
- 3. Изучение потенциала планирования.** Речь идет о предварительных исследованиях при создании генпланов или долгосрочных программ экономического развития регионов (городов) с учетом влияния внешних условий.
- 4. Оценки и расчеты затрат.** Эти услуги могут включать анализ капитальных, эксплуатационных и накладных расходов, ставок кредитования.

⁴ Здесь и далее по тексту: Лев Осика. Современный инжиниринг: определение и предметная область. Журнал «Энергорынок» №4 2010 год. Малахов В.И. «Введение в системный инвестиционно-строительный инжиниринг», Москва, 2018г.

6. **Помощь в финансовых вопросах.** Советы и финансовые рекомендации относительно источников финансирования.
7. **Управление строительством.** Данная группа услуг подразумевает применение техники управления и принятия решений на различных стадиях строительства.
8. **Инспектирование и испытание оборудования и материалов.** К этим услугам относятся приемка оборудования на заводах фирм-производителей и испытание материалов, применяемых подрядчиком для сооружения объекта (на месте строительства).
9. **Эксплуатационные услуги.** По завершении строительства инженерно-консультационная фирма по просьбе заказчика принимает на себя ответственность за начальную эксплуатацию объекта как автор проекта.

Перечень услуг комплексного инжиниринга может быть расширен по желанию заказчика в направлении оказания инженерно-консультационной поддержки со стороны специализированных фирм на последующих этапах эксплуатации построенного объекта или даже помощи в реализации продукции, изготовляемой на этом объекте (Рис.53).

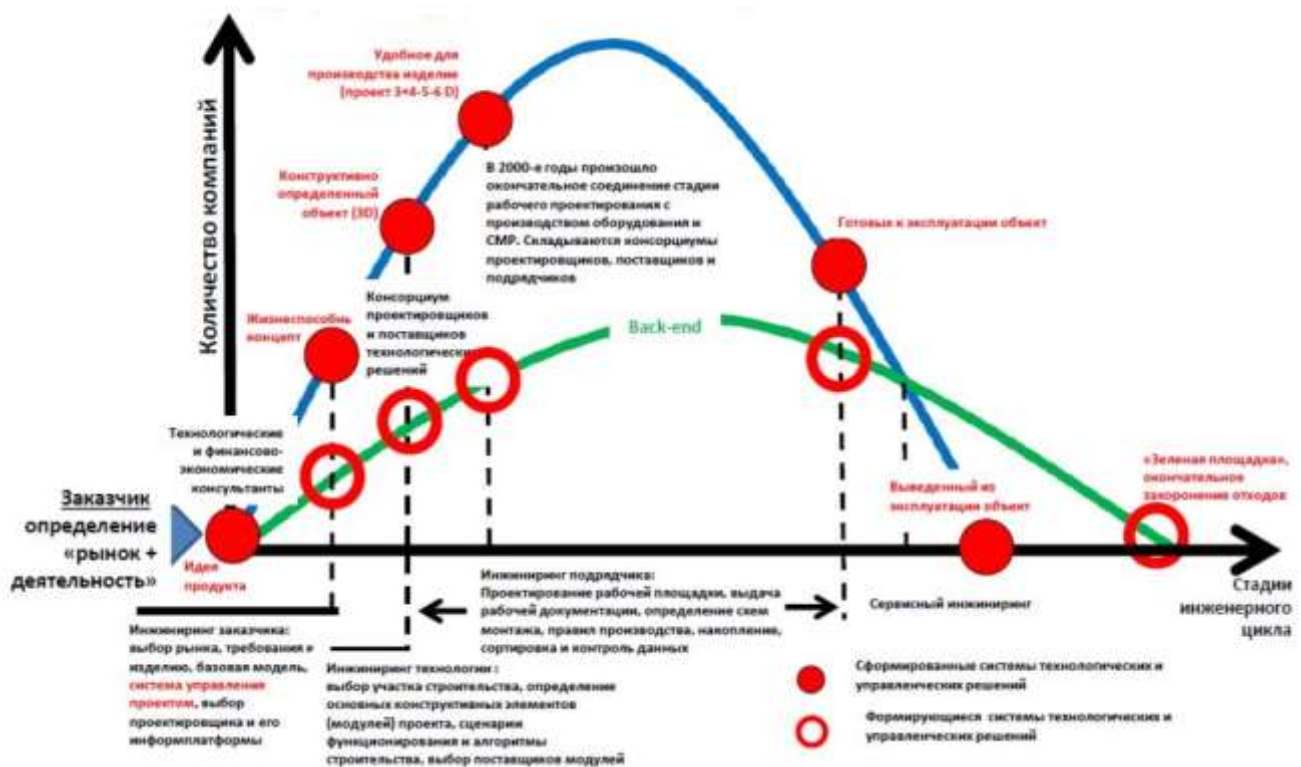


Рис.53 Структурные сдвиги в наборе и сочетании инжиниринговых услуг

Таким образом, в международной практике комплексный инжиниринг в широком смысле включает:

- Консультативный, или «чистый», инжиниринг (Consulting Engineering), связанный с проектированием объекта, созданием планов строительства и контроля проведения работ (авторский надзор); он не подразумевает поставку оборудования, выполнение каких-либо строительных мероприятий, передачу лицензий или технологий;
- Технологический инжиниринг (Process Engineering), состоящий в предоставлении заказчику технологической информации, необходимой для строительства промышленного объекта и его эксплуатации (передача производственного опыта и знаний, технологии и патента);
- Строительный, или общий, инжиниринг (General Contracting), охватывающий проектирование и поставку оборудования и техники и/или монтаж установок, а при необходимости и инженерные работы.

В соответствии с вышесказанным в разных странах можно выделить следующие категории инжиниринговых компаний — в зависимости от предметной области услуг:

- Инженерно-консультационные, которые оказывают соответствующие услуги без последующей поставки оборудования;
- Инженерно-строительные (контракторы) — они могут предоставлять весь комплекс услуг, связанных с созданием промышленных и других объектов на условиях «под ключ»;

- Консультационные (организационно-управленческие – автор) по вопросам организации и управления (Management Consultant) — в перечень их услуг входит управление предприятиями, организация производства, сбыта и т. д.;
- Инженерно-исследовательские, специализирующиеся главным образом на разработке технологии производства новых материалов.

Как следует из вышеизложенного, будущее, во-первых, за комплексным инжинирингом — предоставлением полного спектра услуг при строительстве или при эксплуатации; во-вторых, за компаниями, работающими в обеих формах инжиниринга — строительной и эксплуатационной. В полный спектр услуг обязательно должна входить разработка проектной и рабочей документации для строительства.

	Наименование глав	Что входит в главу
Глава 1.	Подготовка территории строительства	Оформление земли и оплата за землю, получение ТУ, подготовка площадки (демонтаж, археология, разминирование, рекультивация и др.), компенсации и выплаты.
Глава 2.	Основные объекты строительства	РО, ТО, спецкорпус, гидротехника, выдача мощности
Глава 3.	Объекты подсобного и обслуживающего назначения	ПРК, ГО, КИТС ФЗ, УТП, Административно-лабораторные, столовые, пожарные и т.д.
Глава 4.	Объекты энергетического хозяйства	Наружные электросети для собственных нужд
Глава 5.	Объекты транспортного хозяйства и связи	Дороги и наружная связь
Глава 6.	Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения	Водозабор, очистные сооружения, теплосети и др.
Глава 7.	Благоустройство и озеленение территории	Благоустройство, озеленение, ограждение
Глава 8.	Временные здания и сооружения	Строительство и разборка титульных временок + внеплощадочные временные сети и дороги.
Глава 9.	Прочие работы и затраты	Зимнее удорожание, командировки, перевозка рабочих, ПНР, страхование, допзатраты по доставке тяжеловесов, контроль качества оборудования, усиление дорог, плата за подключение к электросетям, проведение тендеров, лицензирование, премия за ввод и т.д.
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> Должна быть глава «Управление проектом» или РМ-ОРЕХ </div>	
Глава 10.	Содержание службы заказчика-застройщика (стройконтроль)	Содержание заказчика и строительный контроль
Глава 11.	Подготовка эксплуатационных кадров	Обучение эксплуатационного персонала
Глава 12.	Проектные и изыскательские работы	ПИР, Авторский надзор, Главгосэкспертиза, ЦТА
	Резерв на непредвиденные работы и затраты	Уточнения по РД, изменения проектных решений.

Рис.54 Необходимость выделения стоимости инжиниринговых услуг как элемента затрат

Это должно привести к тому, что заказчик освободится от не свойственных ему инжиниринговых функций. Для этого придется сделать специальную главу в бюджете строительства управление проектами, которой до сих пор в России просто нет (Рис.54). Также произойдет укрупнение и вырастет компетенция инжиниринговых компаний, повысится качество разработки проектов. На рынке расширится доля и диапазон предложений комплексного продукта, который может и должен оптимизироваться в результате технического прогресса и изменения внешних условий. При этом конкурентное пространство вынуждены будут покинуть многочисленные псевдоинжиниринговые структуры, образованные для «отмывания» денег, уменьшится стоимость работ, стоимость проектов (пример — деятельность компании Westinghouse при создании типовых энергоблоков АЭС).

Инвестиционно-строительный инжиниринг включает как особый подвид услуги по **системному инвестиционно-строительному инжинирингу**, который предполагает услуги по планированию и освоению территорий, услуги по градостроительному инжинирингу и услуги по комплексному планированию и проектированию трансрегиональных инфраструктурных объектов, систем безопасности и обеспечения национального суверенитета.

В соответствие с практикой предоставления услуг инвестиционно-строительного инжиниринга, инжиниринговая деятельность может так же быть классифицирована по отношению к объему компетенций:

1. **Монокомпетентные (узкопрофильные, специализированные) услуги.** Это инжиниринговые услуги, предоставляемые на основе выбранной поставщиков услуг узкой профессиональной компетенции, которая дает ему конкурентные преимущества на рынке, а также может быть ограничена требованиями технического регулирования, например: услуги инвестиционных консультантов, услуги технического надзора, услуги строительного контроля, услуги логистики, услуги проектирования специальных зданий и сооружений, услуги создания проектов производства работ и иной производственной документации, услуги календарного планирования и контроля сроков, услуги стоимостного инжиниринга и управления стоимостью и другие. Оценка стоимости монокомпетентных инжиниринговых услуг должна производиться на основании согласованных тарифных ставок человека-часа инженеров-консультантов по видам профессиональной деятельности.
2. **Комплексные услуги инвестиционно-строительного инжиниринга.** Это интегральные инжиниринговые продукты, объединяющие услуги различных компетенций, а также различного отношения к стандартам технического регулирования, которые обеспечивают возможность предоставления Заказчикам гарантий качества при создании законченного объекта недвижимости и его функциональной полноценности. Оценка стоимости комплексных инжиниринговых услуг может производиться двумя способами:
 - a. Суммированием стоимости тарифных ставок человеко-часов привлеченных инженеров-консультантов и экспертов, с включением в них накладных расходов и корпоративной прибыли инжиниринговой компании;
 - b. Суммированием стоимости тарифных ставок человеко-часов привлеченных инженеров-консультантов и экспертов, с добавлением маржинальной добавленной стоимости интеграции услуг в виде компенсационного вознаграждения, исчисляемого базисным методом;
 - c. Единой стоимостью комплекса услуг (фиксированная цена) без разбивки стоимости контракта по тарифам и объёмам участия конкретных исполнителей.
3. **Комплексные услуги инжиниринга.** Это интегральные услуги инжиниринговых компаний, которые включают одновременно и услуги инвестиционно-строительного инжиниринга (услуги по созданию объектов недвижимости) и услуги продуктового инжиниринга (услуги по созданию движимых физических объектов), поскольку достижение целей инвестирования возможно только с использованием их взаимной дополняемости и в рамках их функциональной взаимозависимости. Это касается конструирования эксклюзивных средств транспорта, инструментария и механизмов для выполнения конкретных задач строительства и эксплуатации объекта недвижимости (шахты, морские платформы, удаленные объекты, опасные объекты). Это касается создания и конструирования специальных движимых средств производства, без которых невозможно создание объекта недвижимости (проходческие щиты, иные эксклюзивные и единичные средства механизации строительных работ). Услуги комплексного инжиниринга оцениваются в зависимости от объема дополнительных услуг по созданию требуемых движимых объектов или по их стоимости, установленной оценочными методами.
4. **Комплексные инжиниринговые услуги жизненного цикла объекта недвижимости.** Комплексные услуги по сопровождению объекта недвижимости в период его эксплуатации, научно-техническое сопровождение и контроль технологических процессов в целях предупреждения непредсказуемых последствий в экспериментальных производствах, непредсказуемых условиях внешней среды, климата, иных воздействий, а также услуги по техническому осмотру, обслуживанию, настройке и ремонту оборудования, также могут входить в объём инвестиционно-строительного инжиниринга. Оценка стоимости таких услуг производится на основании тарифных ставок персонала и контрактных отношений по экспертному сопровождению таких производств.

Таким образом видно, что инвестиционно-строительный инжиниринг, чаще всего, рассматривают как интеллектуальный вид деятельности, имеющий своей конечной целью получение наилучших (оптимальных) результатов от капиталовложений или иных затрат, связанных с реализацией проектов создания объектов недвижимости за счет наиболее рационального подбора и эффективного использования материальных, трудовых, технологических и финансовых ресурсов в их единстве и взаимосвязи, а также методов организации и управления, на основе передовых научно-технических достижений и с учетом конкретных условий и проектов. Как видно из набора названных

характерных атрибутов, инжиниринговая деятельность реализуется через предоставление комплекса услуг производственного, коммерческого и научно-технического характера. В то же время, такой инжиниринг рассматривается и как самостоятельный вид консалтинговых услуг и определяется как предоставление одной стороной (консультантом) другой стороне (Заказчику) комплекса или отдельных видов инженерно-технических услуг, связанных с проектированием, строительством и вводом объекта недвижимости в эксплуатацию, с разработкой новых технологических процессов на предприятии Заказчика, усовершенствованием имеющихся производственных процессов вплоть до внедрения изделия в производство и даже сбыта продукции. Консультативный инжиниринг связан, главным образом, с интеллектуальными услугами в целях проектирования объектов, разработки планов строительства и контроля проведения работ.

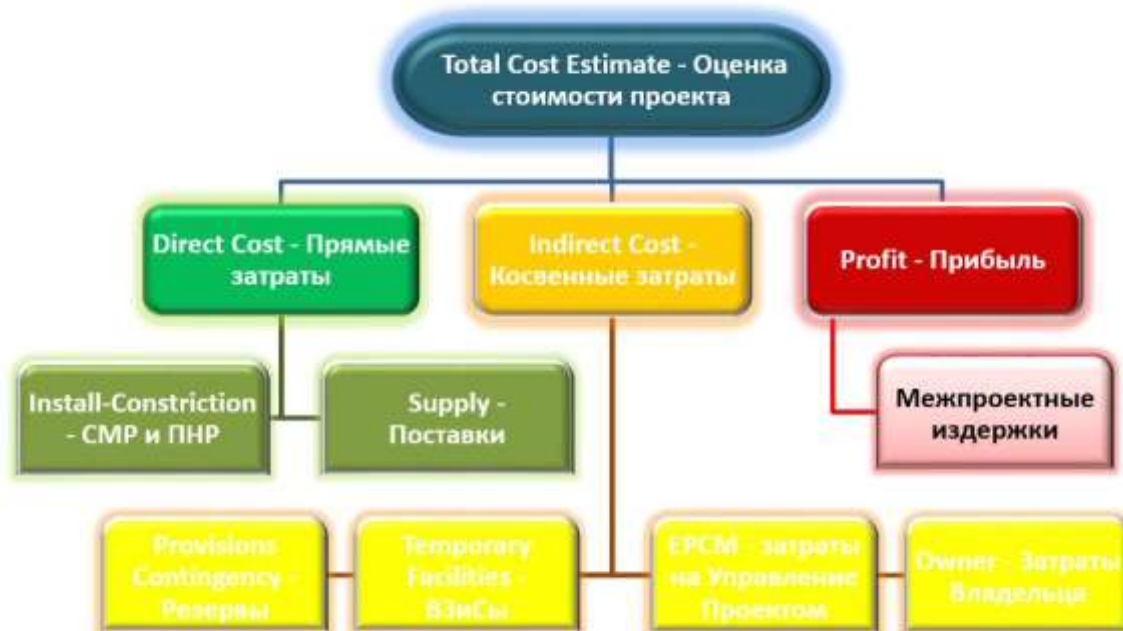


Рис.55 EPCM-затраты – типовой элемент бюджета за рубежом (схема Hatch)

По факту именно так это сегодня и происходит у крупных инжиниринговых компаний, для которых промышленный инжиниринг является основой базы компетентных знаний. Развитие современной промышленности невозможно без системного взаимодействия всех отраслей науки, новых технологий, открытий в области связи и информатики. Перманентная глобализация экономики, процессы постоянной интеграции людей и их сообществ вызывают потребность в создании все более совершенных социальных, образовательных, производственных, транспортных, энергетических и, разумеется, промышленных систем. В ответ на постоянно усиливающиеся требования международной интеграции, такие системы постоянно усложняются, они становятся всё более комплексными, все более многоуровневыми, увеличивается количество подчиненных элементов и подсистем. Границы становятся гибкими и прозрачными, подвижными и многофакторными, а для описания их поведения используются более сложные модели. Эти задачи требуют профессионального управления (Рис.55).

Отдельно надо сказать об обратном инжиниринге (реверсивный инжиниринг), как части комплексных услуг, под которым понимается разработка новой или восстановление имеющейся проектной документации на основании исследования или изучения существующего технического объекта или сооружения. Изначально под обратным инжинирингом понималась техническая разведка, но сегодня в объём этого понятия входят исследования и экспертиза существующих объектов недвижимости при условии потери исходной документации. Обратный инжиниринг позволяет не только понять текущее техническое состояние и пригодность, но и первоначальный инженерный замысел и заложенные проектные решения, на основе которых можно провести реинжиниринг или редевелопмент объекта недвижимости. Кроме того, имеет смысл обратиться на упомянутый выше термин – Lean Engineering или Бережливый инжиниринг. Естественным он стал по той причине, что концепция Lean Production при адаптации к строительной отрасли, так или иначе упирается именно в комплексные проектные решения, которые и реализуются на площадке, тем самым подтверждая необходимость системного подхода при проектировании и реализации новых инвестиционно-строительных проектов.

ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМНЫЙ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГ

Прежде чем говорить об инжиниринге системного эффекта в инвестиционно-строительном проекте имеет смысл поговорить о системном инжиниринге вообще. Причина, по которой мы так тщательно привязываем инвестиционно-строительный инжиниринг к системности кроется именно в проектировании и прогнозировании жизненного цикла сложных объектов недвижимости. Пример можно привести простой, когда проектируется промышленное производство какой-то продукции, жизненный цикл которой весьма недолговечен. Уже понимание такого факта требует от проектировщиков и бизнес-аналитиков предполагать, что проект должен быть универсален, хотя бы отношению к аналогичной продукции. А если окупаемость не будет достигнута и для первого продукта? Тогда проектирование объекта заведомо должно закладывать в бизнес-план многократную перезагрузку продукта, а соответственно, делать и более универсальными инженерные решения, как внутри, так и снаружи. И таких инжиниринговых задач возникает все больше и больше в связи с непредсказуемым развитием территорий и планов инфраструктурного расширения.

Системный Инжиниринг

Системный инжиниринг (СИ) – это дисциплина, которая специализируется на разработке и применении целого (системы), а не отдельных частей. Она включает в себя анализ проблемы в ее совокупности с учетом всех граней и переменных, а также соединение социальных и технических аспектов. СИ включает в себя технические и организационные процессы. Оба эти процесса зависят от способности принимать верные решения. Решения, которые приняты в начале жизненного цикла системы и последствия которых не до конца изучены, могут привести к серьезным осложнениям в последующей жизни системы. Задача специалиста по системам – изучать все эти проблемы и своевременно принимать важные решения.

СИ – это междисциплинарный подход, предназначенный для создания успешных систем. Он фокусируется на определении потребностей клиента и желаемой функциональности на ранних стадиях разработки, а также на документации требований, проектировании и валидации системы при рассмотрении проблемы в ее совокупности. СИ учитывает **род занятий и технические потребности** всех клиентов с целью обеспечения качественного продукта, удовлетворяющего требованиям пользователя. (INCOSE, 2007)

СИ – это процесс, в рамках которого инженеры анализируют и оптимизируют комплексную техническую систему для достижения поставленной цели. Система характеризуется компонентами, признаками и отношениями. Степень сложности задачи приводит к необходимости использовать междисциплинарные группы для эффективного достижения результатов. (Stasinopoulos (2009) *Whole Systems Design*, S. 23 / Стасинаполус (2009) *Проектирование систем как единого целого*, стр. 23)

Рис.56 Стандартные определения системного инжиниринга

Сегодня под **СИСТЕМНЫМ ИНЖИНИРИНГОМ** понимают методику решения комплексных проблем, базирующуюся на теории систем (системотехники) и включающую процесс разработки систем как единого целого, а также соответствующую профессию. Существует множество определений, моделей и стандартов для системного инжиниринга, например, ISO/IEC 15288 (Разработка систем – Жизненный цикл систем и его процессы (Разработка систем и ПО – процессы жизненного цикла системы) предполагает, что **Системный Инжиниринг – это дисциплина, которая специализируется на разработке и применении целого (системы), а не отдельных частей**. Он включает в себя анализ проблемы в её совокупности с учетом всех граней и переменных, а также влияние социальных и технических аспектов (Рис.56). Системный инжиниринг технические и организационные процессы, действующие параллельно и влияющие на принятие решений одновременно. Решения, принятые в начале жизненного цикла системы и последствия которых не до конца изучены, могут привести к серьёзным осложнениям в последующей жизни системы. Задача специалиста по системам – изучить все эти вопросы до принятия решения об окончательной архитектуре системы.

В западной практике применяются и другие термины системного инжиниринга, например, вариант Научно-производственного института (НПИ) Швейцарской высшей технической школы Цюриха (ETH Zürich), показывающий, что **Системный инжиниринг – это процесс, в рамках которого инженеры анализируют и оптимизируют комплексную техническую систему для достижения поставленной цели**. Система характеризуется компонентами, признаками и отношениями. Степень сложности задачи приводит к необходимости использовать междисциплинарные группы для эффективного достижения

результатов (Stasinopoulos, 2009, Whole Systems Design, p.23). Но наиболее известна модель INCOSE (International Council on Systems Engineering, Руководство по системному инжинирингу), которая предполагает, что **Системный Инжиниринг – это междисциплинарный подход, предназначенный для создания УСПЕШНЫХ систем**. Он фокусируется на определении потребностей клиента и желаемой функциональности на ранних стадиях разработки, а также на документации требований, проектировании и валидации системы при рассмотрении проблемы в её совокупности. СИ учитывает род занятий и технические потребности всех клиентов с целью обеспечения качественного продукта, удовлетворяющего требованиям пользователя (INCOSE, 2007).



Рис.57 Фундаментальные подходы системного инжиниринга.

В научных и методических разработках зарубежных ученых **системная инженерия сформировалась как междисциплинарный подход и методика**, определяющие полный набор технических и управленческих усилий, необходимых для того, чтобы преобразовать совокупность потребностей заказчика и других заинтересованных сторон, имеющих ожидания и ограничений в эффективное системное решение и поддержать это решение в течение его жизни. Известный в области системного инжиниринга исследователь А. Холл описал в своей книге методологию **системной инженерии**, определив ее как **организованную творческую технологию**. Таким образом, с первых шагов своего развития и по настоящее время системная инженерия в качестве основы деятельности по созданию систем выделяет необходимость комплексного учета потребностей заинтересованных сторон, представляющих как интересы промышленности и экономики, так и потребителей включая представителей различных общественных сил и движений. Именно комплексный подход, ориентированный на полный цикл девелопмента промышленной недвижимости, предполагающий при создании систем творческое, взаимоувязанное сочетание достижений техники, управления, экономики и других областей, и составляет суть системной инженерии как научной и технической дисциплины. Именно такой подход придает системной инженерии особую актуальность, позволяет использовать ее достижения для создания самых разных по назначению и производительности промышленных предприятий и дополняет системной инженерией прочие, необходимые для реализации проектов промышленного девелопмента, дисциплины, такие как управление качеством, управление проектами, управление поставками, управление ресурсами, управление рисками и управление временем (Рис.57).

В восприятии терминологии системного инжиниринга существует серьёзная когнитивная проблема, причем она здесь делится на два направления: системный инжиниринг вообще и инжиниринг – в частности. Те, кто профессионально занимается инжинирингом, обязательно обратят внимание на ключевое терминологическое расхождение: **SYSTEM ENGINEERING** – в английском написании и **СИСТЕМНЫЙ ИНЖИНИРИНГ** в русском понимании. Мы специально показали отличие от классического написания «Системный инжиниринг» или «Системная инженерия» или в английском написании **SYSTEMS ENGINEERING**⁵, которое давно вошло в научный и деловой оборот как устоявшийся термин, с тем, чтобы точнее отразить качественное различие этих дефиниций.

⁵ Это понятие закреплено INCOSE (International Council on Systems Engineering) в INCOSE Systems Engineering Handbook v.3.2 от 2010г. Малахов В.И. «Введение в системный инвестиционно-строительный инжиниринг», Москва, 2018г.

Именно поэтому, говоря о системном инжиниринге, многие начинающие специалисты невольно обращают внимание на историческую или лингвистическую этимологию больше, нежели на истинное значение этого словосочетания. В уровне точности восприятия системной инженерии больше всех приблизился именно стандарт INCOSE, который определяет **СИСТЕМНЫЙ ИНЖИНИРИНГ** именно как **ИНЖИНИРИНГ УСПЕШНЫХ СИСТЕМ!** Поэтому вопросу оценки успешности, определения параметров успешности систем придается важнейшее значение, а сама **УСПЕШНОСТЬ СИСТЕМЫ** может определяться именно **КАЧЕСТВОМ СИСТЕМОГО ЭФФЕКТА**. К сведению, **Системный эффект - это главное свойство любой системы, качество присущее системе как совокупности элементов и подсистем, и не присущее каждому из них в отдельности!** Исходя из такой логики, которая, на наш взгляд, и отвечает сути понятия Системный инжиниринг, можно зафиксировать такое новое определение: **СИСТЕМНЫЙ ИНЖИНИРИНГ - это инжиниринг НОВОГО СИСТЕМОГО ЭФФЕКТА!** О каком системном эффекте идет речь: оптимальном, максимальном или каком-то ином - это второй вопрос для системного инженера, но главное, что нужно Заказчикам и потребителям при создании успешных систем – это именно отличный от предыдущих вариантов системный эффект! Нет смысла создавать новый двигатель, все элементы которого давно известны, а вот сделать двигатель с новыми показателями – это задача системной инженерии. Нет смысла говорить об системном инжиниринге промышленного предприятия, а вот говорить о повышении производительности, безопасности, конкурентоспособности - **МОЖНО** и **НУЖНО**, это и будет **создание успешной системы с новым системным эффектом!**

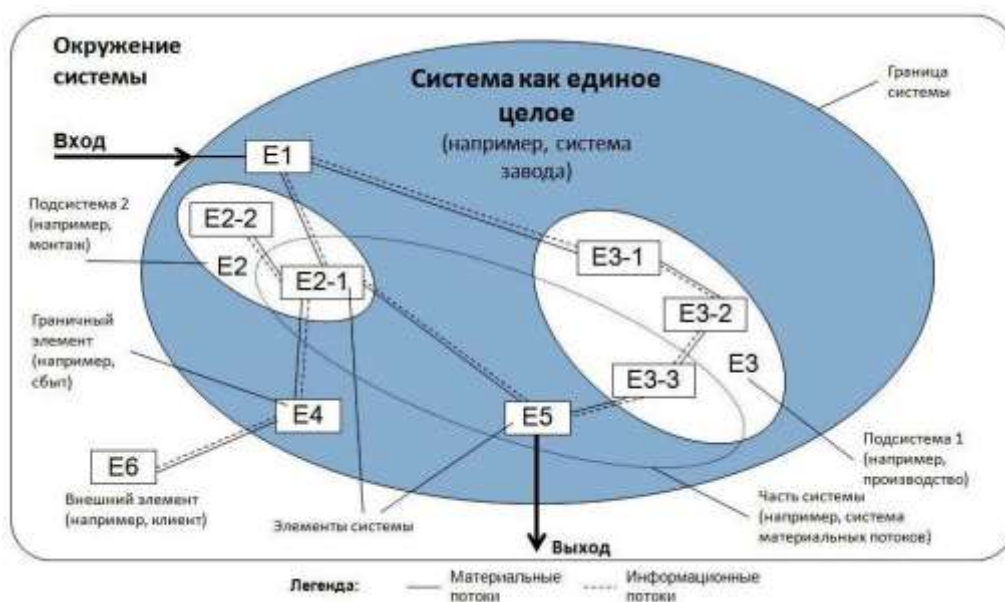


Рис.58 Промышленное предприятие как система и объект системного инжиниринга.

Безусловно, переходя от системного инжиниринга вообще к системному инвестиционно-строительному инжинирингу, надо понимать, что системная инженерия многоаспектна, и этот факт должен быть обязательно отражен при определении предмета системного рассмотрения. В основу деятельности системного инженера должно быть положено понимание того, что целью всего процесса системной инженерии является оптимальное проведение функциональных границ между проектируемой системой, человеческими потребностями внутри и снаружи системы, ее внешним окружением. В самом же окружении выделяются три главных составных части: физическое и техническое окружение, деловое и экономическое окружение, социальное окружение (Рис.58). Именно через системный эффект более очевидной становится глубина и важность системного инжиниринга, как интегрирующей компоненты инвестиционно-строительного и продуктового инжиниринга, а также как междисциплинарной и кроссфункциональной деятельности. Давайте попробуем рассмотреть возможные уровни системного эффекта:

1. **Системный эффект инновационно-продуктового инжиниринга (1-го уровня)**. Это тот случай, когда инженеры и конструкторы, технологи и проектировщики создают новый **ДВИЖИМЫЙ ПРОДУКТ**, как самостоятельное и самоцельное изделие класса B2C или B2B. Мы можем тысячный раз

изобретать велосипед, мы можем заново придумывать кофеварки и чайники, станки и автомобили, но всякий раз мы будем говорить, что любое новое изделие имеет **НОВЫЙ СИСТЕМНЫЙ ЭФФЕКТ**, ради которого, собственно, его и стоит приобретать. Таким эффектом может быть даже стоимость владения, стоимость расходных материалов, длительность эксплуатации без вмешательства и другие осязаемые потребителем параметры. В любом случае, системы, которые концептуально и технологически не меняют своего конструктивного наполнения, создаются не ради системы, а ради новой успешной архитектуры таких изделий. В нашем случае, **Архитектура системы – это такая устойчивая и узнаваемая конфигурация элементов системы, которая дает ожидаемый потребителем системный эффект** и потому может стать потребительским стандартом. Расширенный системный эффект 1-го уровня предполагает возможность сервиса и создания адаптивных устройств или аддитивных опций к существующему продукту. Другими словами, продукт заранее разрабатывается таким образом, чтобы или иметь широкую линейку клиентских конфигураций, либо в будущем обогащаться кастомизированными устройствами и приборами, а также сервисом.



Рис.59 Индустриальный девелопмент как область системного инжиниринга.

2. **Системный эффект инвестиционно-строительного инжиниринга (1-го уровня).** В этом случае продуктом системного инжиниринга является **ОБЪЕКТ НЕДВИЖИМОСТИ**, не привязанный к базовой движимой продукции, а скорее привязанный к требованиям социальных и биологических систем, человека в частности. Системным эффектом является не только уровень комфорта, качество жизни и потребительская ценность местоположения, но и удельная стоимость приобретения и владения такой недвижимостью, статусность и имиджевая привлекательность, удовлетворение индивидуальных пожеланий и возможность учета их изменений в будущем. Кроме того, системный эффект 1-го уровня для недвижимости может быть оцифрован для универсальных зданий и сооружений, отраслевая или технологическая принадлежность которых не является превалирующей характеристикой априори. Примером таких объектов являются как здания коммерческой направленности, так и объекты торгово-офисного, спортивно-оздоровительного направления, медицинско-рекреационного или гостинично-туристического девелопмента или иная недвижимость, предназначенная для **ОКАЗАНИЯ УСЛУГ**. Отсутствие возможности создавать в таких объектах недвижимости изделий продуктового системного инжиниринга как раз и является главным условием самостоятельного анализа эффективности таких сооружений.
3. **Системный эффект комплексного инжиниринга (2-го уровня).** Системный эффект 2-го уровня возникает тогда, когда требуется очевидная синергия в проектировании и создании одновременно и нового **ДВИЖИМОГО ПРОДУКТА**, и необходимого для его производства и эксплуатационного сопровождения **ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ**. Все прекрасно понимают, например, что мало создать

новый автомобильный концепт, надо еще продумать его производство причем таким образом, чтобы достичь или целевой стоимости соответствующей рыночной ниши, или максимально снизить стоимость владения для повышения конкурентоспособности. Такая же философия касается всех крупных промышленных предприятий и производств, химических и металлургических концернов, агропромышленных холдингов и энергетических сетей. Всегда производство строится исходя не только из выбранной продукции, не только исходя из оптимальной конфигурации компонентов make-or-buy, но и исходя из концепции жизненного цикла самой продукции, технологии её производства или оборудования для её производства. В данной ситуации, инжиниринг жизненного цикла является составной частью работы для получения успешного системного эффекта в продолжительной перспективе. Расширение системного эффекта 2-го уровня является включение в объем разработки не только самого продукта и недвижимого производственного актива, но и эксклюзивного оборудования, инструмента, средств механизации и автоматизации, а также специальных средств транспортировки готовой продукции и подготовки сырья, которые ранее нигде и никогда не использовались, и не создавались. Такой комплексный инжиниринг, безусловно, является объектом внимания инвестора в полном объеме (Рис.59).

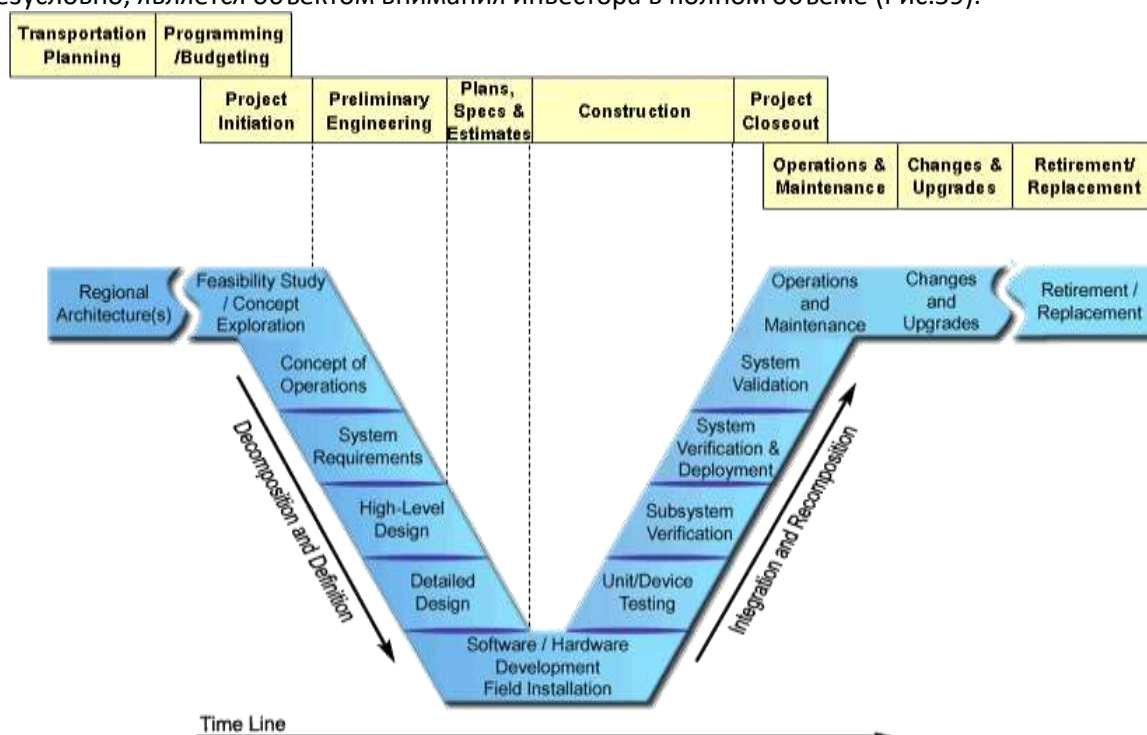


Рис.60 V-Диаграмма Системного Инжиниринга, совмещенная с Инвестиционно-строительным процессом

4. **Системный эффект социально-экономического инжиниринга (3-го уровня).** Системный эффект 3-го уровня возникает тогда, когда требуется очевидная синергия в проектировании и создании одновременно и нового **ДВИЖИМОГО ПРОДУКТА**, и необходимого для его производства и эксплуатационного сопровождения **ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ** и **СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**, то есть всего, что требуется для их совместного функционирования, созданного не за счет инвесторов, а за счет эффекта масштаба экономической деятельности всей производной инфраструктуры. Вполне возможен вариант, когда и результат продуктового инжиниринга, и созданный для этого производственный объект дают минимальную экономическую маржу своим инвесторам. Но созданный вокруг этого системного эффекта социально-промышленный кластер дает высокий системный эффект 3-го уровня, то есть обеспечивает жизнедеятельность целого города, кластера или даже локальной отрасли, просто потому что требует активной жизнедеятельности во всей окружающей инфраструктуре. Поскольку системный эффект 3-го уровня вовлекает в свою орбиту и поле ответственности государственных органов власти, то системный эффект 3-го уровня должен быть обязательным фактором для всех государственных проектов, включая проекты ГЧП и международные инфраструктурные или трансгосударственные проекты с длительными сроками реализации.

Безусловно, это довольно упрощенное представление о системных эффектах инвестиционно-строительного инжиниринга, которые могут охарактеризовать качество и успешность будущих систем. Для каждого проекта, включающего обязательный системный инжиниринг, в первую очередь, следует принять ограничение по уровню системного эффекта, поскольку учет всех уровней ведет к усложнению системы в целом и, более того, переходу к системному эффекту сложных систем, что является еще более сложной инженерной задачей. По сути, каждый уровень системного эффекта является сигналом для уровня инвестора, уровня масштаба проекта и, соответственно, качества системы управления рисками проекта (Рис.60).

Поэтому, с точки зрения классификации ожидаемого системного эффекта по уровню, необходимо рассматривать и степень зависимости этого эффекта от сложности проектируемых систем в целом:

1. **Системный эффект сложных систем.** Надо понимать, что **Система является сложной если ее описание просто, а поведение непредсказуемо, она состоит из многих элементов, которые постоянно взаимодействуют друг с другом, в результате чего в системе наблюдается появление неожиданных структур (паттернов) и новых свойств (нецелевая эмерджентность)**. Сложные системы могут иметь или неисчислимо большое число элементов и подсистем, неконтролируемое количество и качество взаимосвязей таких элементов и, что является наиболее опасным фактором для результата инжиниринговой работы – непредсказуемые результаты взаимодействия, способные влиять на ожидаемый эффект. Сюда входит и влияние внешних систем, если их поведение по отношению к сложной системе заведомо не моделировалось и не изучалось. Формулировать системный эффект можно в начале проектирования и создания, но сложность системы сама говорит
2. **Системный эффект систем управления.** Любая **Система Управления – это совокупность трех главных подсистем: системы передачи управляющего воздействия объекту управления, система распознавания результативности управляющего воздействия и система обратной связи с источником управляющего воздействия**. Учитывая, что система управления является обязательной подсистемой любой технической или социальной системы, приходится констатировать, что без определения системного эффекта от управления, невозможен и однозначный ответ по успешности основной системы или внешней надстроечной системы, которая, в свою очередь, тоже может быть системой управления. С учетом современного уровня автоматизации систем управления, автономности, удаленности и компьютеризации всех опасных производственных процессов, приходится констатировать, что создание и инжиниринг систему управления может занимать большую часть проектов по созданию новых изделий и производств, как по срокам, так и по объему капиталовложений.
3. **Системный эффект от внедрения Инноваций.** **Инновационные проекты – всегда проекты, направленные на выявление и создание нового системного эффекта на своем уровне!** Инновации – это не только способ и инструмент повышения эффективности систем в целом, но и системного эффекта конкретной системы на конкретном уровне. Понимание того, что мы часто хотим видеть только инновации первого уровня, вместо того, чтобы искать инновационные проекты на всех уровнях – важный аргумент в построении системы управления инновациями и направлениями инновационного развития в целом. Практика показывает, что Инновация может появиться как **СИСТЕМНЫЙ ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ КОМПЛЕКСА НОВАЦИЙ** (новшеств или улучшений), которые в отдельности и не рассматривались как источник Инновационности. Тем более, если это касается управления системами 3-го уровня. В связи с этим, мы должны научиться отличать **НОВАЦИИ** по результирующему воздействию на общие экономические и производственные процессы от новаций продуктовых или процессно-технологических.

Как видно из представленного набора терминов и понятий, подходы к современному системному инжинирингу вообще и систематизации инвестиционно-строительного инжиниринга в частности становятся гораздо более понятны для большинства экспертов и специалистов только тогда, когда за ними стоит очевидная целевая парадигма системной инженерии. Нет системного инжиниринга ради создания системы как таковой, поскольку, как мы говорили, мы всегда создаем только системы или части систем. И создаем мы их системно, даже если системность подхода неочевидна невооруженным глазом. Главная идея системного инжиниринга – это создание **ЭФФЕКТИВНЫХ И УСПЕШНЫХ** систем по сравнению с ранее существовавшими аналогами и прототипами, а **СИСТЕМНЫЙ ЭФФЕКТ** – инструмент измерения такой эффективности.

ИНЖИНИРИНГОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.

Инжиниринговая деятельность в строительстве, если рассматривать её в качестве объекта правового регулирования и стандартизации, может быть представлена как профессиональная деятельность по предоставлению инжиниринговых услуг в инвестиционно-строительной сфере. До появления законодательно закреплённого термина «ИНЖИНИРИНГОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ», под **ИНЖИНИРИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ** можно понимать комплекс нормативно утверждённых и закреплённых в ОКВЭД профессиональных услуг по созданию, разработке и подготовке любой документации, содержащей востребованную Заказчиком информацию об архитектуре физических объектов и природе технологических процессов, наличие которой является обязательным условием их коммерческой применимости.

Точная идентификация видов инжиниринговой деятельности в инвестиционно-строительной сфере возможна при точном понимании результат каждой услуги инжиниринга. Для этого необходимо иметь не только реестр всех возможных услуг инвестиционно-строительного инжиниринга, но и стройную классификацию услуг по различным базисам, которая позволяет однозначно позиционировать каждую услугу с точки зрения нормирования и стандартизации, а также с точки зрения формирования подходов оценки стоимости таких услуг и потребности в трудовых затратах для их качественного предоставления.

Инжиниринговая деятельность в инвестиционно-строительной сфере является предметом регулирования в тех объёмах и областях, которые предусмотрены нормами технического регулирования в России, отраслевыми стандартами технического регулирования при сооружении особо опасных и технологически сложных промышленных объектов, а также международных стандартов в части направления и видов инжиниринговой деятельности, не регулируемых нормами Российской Федерации.

В общем случае сертификация, лицензирование или аттестация экспертов должны проводиться по следующим направлениям инжиниринговой деятельности:

1. Регулирование инжиниринговых услуг в строительной рознице.
2. Регулирование инжиниринговых услуг в гражданском строительстве (строительство жилых зданий, объектов социального (образовательного, спортивного, медицинского, торгового, туристического и иных объектов, связанных с массовым присутствием граждан, не связанных трудовой деятельностью) девелопмента и неотъемлемых от него объектов коммунальной инфраструктуры).
3. Регулирование инжиниринговых услуг в сфере инфраструктурного строительства, включающего объекты транспортной отрасли (трубопроводной, железнодорожной, авиационной, автодорожной, речного и морского транспорта), линейные энергетические объекты, военно-мобилизационные объекты, объекты государственной защиты и предотвращения глобальных катастроф.
4. Промышленные предприятия и зоны промышленного девелопмента.

Кроме того, сертификация инжиниринговой деятельности должна зависеть от объёма ответственности, которую берет на себя компания, предоставляющая инжиниринговые услуги в инвестиционно-строительной сфере, а также объёма солидарной ответственности за результаты инжиниринговой деятельности, которые могут обеспечить институты саморегулирования:

1. Индивидуальная сертификация инженеров-консультантов и экспертов, предоставляющих услуги инвестиционно-строительного инжиниринга в частном порядке. Ответственность таких специалистов не может превышать установленного тарифами дохода и страхового обеспечения любого профессионального сообщества в рамках институтов саморегулирования. Оплата услуг индивидуальных консультантов устанавливается почасовыми тарифными ставками.
2. Сертификация инженерных компаний, предоставляющих комплексные (интегральные) услуги инвестиционно-строительного инжиниринга, в том числе консультационные, базирующихся на совокупности персональных лицензий инженеров-консультантов и профессиональных экспертов, работающих в данной компании на условиях временного найма. Ответственность инженерных компаний такого рода ограничивается стоимостью активов компании, а также гарантированным обеспечением в пределах страховых выплат из компенсационных фондов институтов саморегулирования, как ассоциаций таких компаний, так и ассоциаций экспертов, выдававших персональные лицензии участникам проекта. Оплата услуг инженерных компаний устанавливается

совокупностью часовых ставок специалистов и экспертов, установленных самой компанией, с учетом её прибыли и накладных расходов.

3. Сертификация инжиниринговых компаний, предоставляющих комплексные (интегральные) услуги инвестиционно-строительного инжиниринга на основании исключительных лицензий компании, без привязки к персональным лицензиям участников проектов. Подтвержденная квалификация специалистов является основанием для выдачи лицензий на право предоставлять комплексные услуги инжиниринга. Ответственность компании определяется в рамках полученных разрешений на профессиональную деятельность, обеспечивается ликвидными активами компании, гарантиями и поручительствами финансовых институтов, гарантиями государственных институтов и межгосударственных объединений и союзов, обязующихся покрыть возможный ущерб. Также гарантами могут выступать ассоциации и объединения инжиниринговых компаний, в рамках институтов саморегулирования инжиниринговой деятельности.

В соответствие с практикой предоставления услуг инвестиционно-строительного инжиниринга, инжиниринговая деятельность может так же быть классифицирована по отношению к объему компетенций:

1. **Монокомпетентные (узкопрофильные, специализированные) услуги.** Это инжиниринговые услуги, предоставляемые на основе выбранной поставщиков услуг узкой профессиональной компетенции, которая дает ему конкурентные преимущества на рынке, а также может быть ограничена требованиями технического регулирования, например: услуги инвестиционных консультантов, услуги технического надзора, услуги строительного контроля, услуги логистики, услуги проектирования специальных зданий и сооружений, услуги создания проектов производства работ и иной производственной документации, услуги календарного планирования и контроля сроков, услуги стоимостного инжиниринга и управления стоимостью и другие. Оценка стоимости монокомпетентных инжиниринговых услуг должна производиться на основании согласованных тарифных ставок человека-часа инженеров-консультантов по видам профессиональной деятельности.
2. **Комплексные услуги инвестиционно-строительного инжиниринга.** Это интегральные инжиниринговые продукты, объединяющие услуги различных компетенций, а также различного отношения к стандартам технического регулирования, которые обеспечивают возможность предоставления Заказчикам гарантий качества при создании законченного объекта недвижимости и его функциональной полноценности. Оценка стоимости комплексных инжиниринговых услуг может производиться двумя способами: или суммированием стоимости тарифных ставок человеко-часов привлеченных инженеров-консультантов и экспертов, с включением в них накладных расходов и корпоративной прибыли инжиниринговой компании. Или суммированием стоимости тарифных ставок человеко-часов привлеченных инженеров-консультантов и экспертов, с добавлением маржинальной добавленной стоимости интеграции услуг в виде компенсационного вознаграждения, исчисляемого базисным методом;
3. **Комплексные услуги инжиниринга.** Это интегральные услуги инжиниринговых компаний, которые включают одновременно и услуги инвестиционно-строительного инжиниринга (услуги по созданию объектов недвижимости) и услуги продуктового инжиниринга (услуги по созданию движимых физических объектов), поскольку достижение целей инвестирования возможно только с использованием их взаимной дополняемости и в рамках их функциональной взаимозависимости. Это касается конструирования эксклюзивных средств транспорта, инструментария и механизмов для выполнения конкретных задач строительства и эксплуатации объекта недвижимости (шахты, морские платформы, удаленные объекты, опасные объекты). Это касается создания и конструирования специальных движимых средств производства, без которых невозможно создание объекта недвижимости (проходческие щиты, иные эксклюзивные и единичные средства механизации строительных работ).
4. **Комплексные инжиниринговые услуги жизненного цикла объекта недвижимости.** Комплексные услуги по сопровождению объекта недвижимости в период его эксплуатации, научно-техническое сопровождение и контроль технологических процессов в целях предупреждения непредсказуемых последствий в экспериментальных производствах, непредсказуемых условиях внешней среды, климата, иных воздействий, а также услуги по техническому осмотру, обслуживанию, настройке и ремонту оборудования, также могут входить в объём инвестиционно-строительного инжиниринга.

ИНЖИНИРИНГОВЫЕ КОМПАНИИ

Вопрос, как отличить **ИНЖИНИРИНГОВУЮ** компанию от **НЕИНЖИНИРИНГОВОЙ** – стал сегодня камнем преткновения во многих спорах. Для того чтобы только попытаться сделать определенные выводы о **статусе инженеринговой компании**, мы, по аналогии с инженерингом, решили сначала рассмотреть некоторые дискуссионные зоны этого понятия (Рис.61).



Рис.61 Понятийное поле инженеринговой компании в строительстве

Вот только самые спорные из них:

1. **Сопоставление инженеринговых компаний с точки зрения классификации инженеринга.** Среди прочих классификационных базисов, пожалуй, одним из самых чувствительных оснований является разделение по физическому объекту инженеринга (Инжиниринг как создание полезной, пригодной для коммерческого использования информации об архитектуре физического объекта или природе физического процесса). По большому счету здесь есть только две ключевых разновидности именно физических объектов: движимые объекты или объекты недвижимости. Уже это простое разделение говорит о том, что надо предполагать совершенно различные инженеринговые компании. Если компании, призванные создавать новые товары народного потребления, машины и механизмы, станки и транспортные средства, инструменты и приспособления или иные средства труда, скорее принято не называть инженеринговыми, а инженерно-конструкторскими, дизайнерскими, архитектурными или даже научно-инновационными. Когда речь идет об инженеринговой компании, критическая масса представителей бизнеса подразумевает именно компанию по созданию объектов недвижимости. И в этом тоже состоит проблема соотнесения представлений делового оборота и закрепления законодательной терминологии. В этом аспекте, когда идет речь о поддержке инженеринговых компаний, тем более, малого и среднего бизнеса, то, скорее всего, речь идет о компаниях, генерирующих новые средства труда, технологии и товары, а не объекты недвижимости в комплексе. Именно поэтому надо законодательно отделить производственные инженеринговые компании от компаний, занимающихся инвестиционно-строительным инженерингом.
2. **Сравнение инженеринговых и инженерных компаний.** Другое ключевое противоречие в понимание инженеринговых компаний кроется в её ментальной привязке к инженерному делу и инженерии в целом. Усугубляет этот конфликт разночтения в переводе с иностранных первоисточников, когда под инженерингом понимается и инженерное дело (инженерия), и проектирование, и набор специализированных услуг по сопровождению инвестиционно-строительных проектов. Многочисленные эксперты, чаще всего совершенно справедливо, привязывают понятие инженеринга как вида деятельности в сфере услуг, в основе которых лежит понятие «инженер» или «инженерное дело». Но именно этот нюанс, а в мелочах, как известно, и кроется черт, не позволяет делать Инжиниринговые компании и инженерный бизнес синонимами. Прежде всего, с точки зрения понятийного поля и классификации инженеринга и инженерного

дела. Однозначно, инжиниринг включает в себя существенную долю НЕТЕХНИЧЕСКОГО ИНЖИНИРИНГА, т.е. услуг по трансформации, не только естественных, но и прочих наук в коммерчески полезную информацию о целесообразности создания физических объектов и использовании физических процессов, или, другими словами, содержит значительную долю организационно-управленческого и финансово-стоимостного инжиниринга. В то же время, ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО ограничивается естественнонаучным базисом, и не ставит перед собой задач создания коммерчески выгодных результатов. Кроме того, инженерное дело выходит далеко за рамки т.н. ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНЖИНИРИНГА, поскольку присутствует и в научно-исследовательских работах (НИР), и опытно-конструкторских разработках (ОКР), и в экспериментальном производстве и моделировании процессов (в общем случае R&D – Research&Development), которое может и не закончится выходом на инжиниринговый этап своего жизненного цикла. Таким образом, надо заранее констатировать, что к инжиниринговым компаниям можно относить только те предпринимательские структуры, которые заняты обоснованной трансформацией результатов научного поиска и исследований в востребованные рынком товары с добавленной потребительской ценностью (Рис.62).

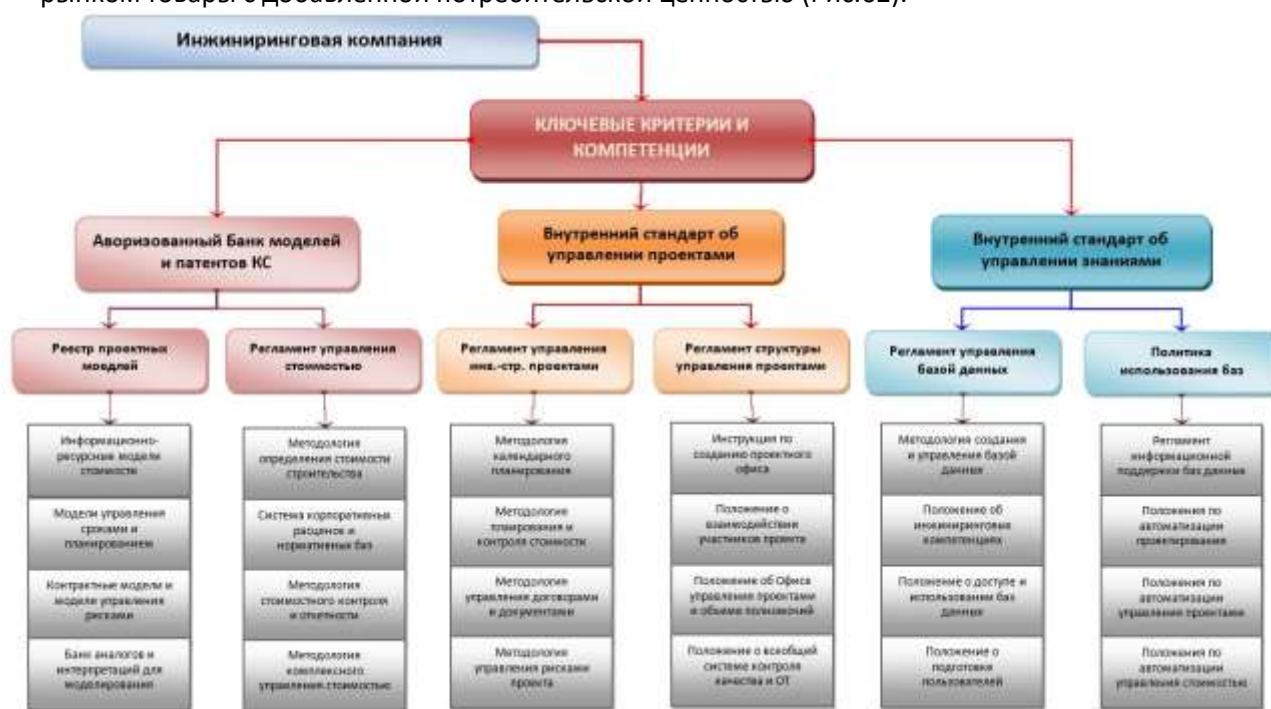


Рис.62 «Три кита» современной инжиниринговой компании в строительстве

- И наконец, третий аспект дискуссионного поля – это роль и место инжиниринговых компаний** инвестиционно-строительной сферы в России и мире. Российские инжиниринговые компании, занятые в инвестиционно-строительной деятельности, давно стали «притчей во языцех» у большинства Заказчиков крупных инвестиционно-строительных проектов. Основная их претензия сводится именно к тому, что многие компании, называющие себя инжиниринговыми, или даже имеющие такое слово в своем названии, по факту таковыми не являются, просто потому, что не отвечают требованиям Заказчиков при предоставлении услуг инжиниринга! По данным ОАО «Группа Е4» в России порядка 7000 компаний номинируют себя инжиниринговыми в инвестиционно-строительной сфере, из которых реально имеют право считать себя таковыми не более 200-500 компаний. А если учесть мировые тенденции, то наличие в национальной экономике той или иной страны хотя бы одной крупной инжиниринговой компании уже считается успехом. Кроме того, если взглянуть на сотню лучших инжиниринговых компаний мира вы, однозначно, не обнаружите тем российских компаний вообще. Периодически во второй сотне появляется российский Стройтрансгаз, но скорее это ретроспективные последствия его прошлой зарубежной деятельности, чем объективная оценка текущего уровня инжиниринга. Основная масса крупнейших инжиниринговых компаний мира имеет годовую выручку не менее 10 млрд. долларов США, а потому нам надо искать понятные и действующие механизмы по созданию национальных инжиниринговых монстров.

Именно поэтому желание всех экспертов «привести к единому знаменателю» понятие «инжиниринговой компании», пусть даже это понятие ограничивается исключительно инвестиционно-строительной сферой, стало не просто отражением профессиональной заинтересованности в упорядочивании такой деятельности, но и объективной экономической задачей федерального уровня, поскольку создание условий для появления, возвращения и сохранения собственных инжиниринговых китов, невозможно без государственной поддержки априори. По крайней мере, ни одна страна не может себе позволить бросить редкий, но инжиниринговый бизнес на произвол судьбы. Во многих национальных экономиках валовый доход от инжиниринговой деятельности приносит до 20%, а значит, здесь есть существенный национальный интерес и у России, и есть такой же потенциал для его достижения. Складывается впечатление, что официально декларируя горячую готовность создавать и поддерживать инжиниринговые компании инвестиционно-строительного сектора экономики, по факту идет обсуждение чисто инженерных вопросов, начиная от уточнения сертификационных требований к профессиональным инженерам-консультантам и заканчивая подведением инжиниринговой деятельности под существующие статьи ОКВЭД в области проектирования, изысканий, сбора исходно-разрешительной документации и земельно-устроительных работ. Безусловно, есть ряд и другой видов активности, требующих особого внимания в безопасности работ и жизнедеятельности участников процесса, но они так или иначе не дают оснований для выведения инжиниринговой деятельности в отдельную статью ОКВЭД.



Рис.63 Система менеджмента знаний (СМЗ) - ключевой критерий инжиниринговой компании

И так, если мы оттолкнемся от описанной выше специфики инжиниринговой компании, то можно практически сразу сделать вывод, что при таких объемах ответственности, реально мощных и устойчивых инжиниринговых компаний будет весьма немногo. Такую компанию можно коротко охарактеризовать так: **ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЫ – это профессиональная деятельность по предоставлению комплексных инжиниринговых и консультационных услуг по реализации инвестиционно-строительных проектов в т.ч. проектов редевелопмента недвижимости.**

Я обычно предлагаю три основных критерия инжиниринговой компании:

1. **Сертифицированная система менеджмента знаний (Рис.63).**
2. **Сертифицированная система управления ИМЕННО инвестиционно-строительными проектами.**
3. **И, наконец, персональный корпоративный банк интеллектуальных продуктов.**

Эти своеобразные «три кита» инжиниринговой компании позволят отделить их от просто инженерно-консультационных фирм, даже если ведут весьма значительные по объёму капитальных вложений проекты. Главное – это постпроектная ответственность, которая сохраняется у инжиниринговой компании не независимо от сегодняшнего топ-менеджера, собственника и его взглядов на будущее этой компании. Прежде всего, для того, чтобы какие-то научные знания и достижения могли быть **ВООБЩЕ** преобразованы в полезный интеллектуальный товар, такая компания должна иметь набор или совокупность таких знаний, а также прав доступа к ним, если они не являются её

собственностью. Если говорить более понятным языком, главным признаком инжиниринговой компании является наличие БАЗЫ ЗНАНИЙ, а также привязанной к ней СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ, или системы менеджмента знаний (СМЗ). **Система менеджмента знаний (СМЗ)** — совокупность взаимодействующих и взаимозависимых элементов, относящихся к управлению знаниями (процессов, баз данных, программного обеспечения, организационных структур и пр.), обеспечивающая достижение поставленных целей.



Рис.64 Неоднозначность восприятия рынка инжиниринга – проблема Российского строительства.

Давайте рассмотрим основные направления работы по формированию пула инжиниринговых компаний инвестиционно-строительной сферы в России в зависимости от поставленных выше проблемных источников:

1. Инженер-консультант, инженерная компания и инжиниринговая компания.

Ситуация с созданием в России института инженеров-консультантов, по аналогии с западными ассоциациями, практически требует только правильного оформления. По нашему Градостроительному Кодексу функции Технического заказчика вполне может выполнять и физическое лицо. Вопрос только в том наборе лицензий, которыми он должен владеть для выполнения своих обязательств. Гораздо более сложный вопрос о различиях ИНЖЕНЕРНЫХ и ИНЖИНИРИНГОВЫХ компаний в инвестиционно-строительной сфере. Как уже было отмечено, многие эксперты рассматривают их синонимично, но результат налицо – несколько тысяч инженерных или инжиниринговых компаний, которые сами себя номинируют таковыми в зависимости от их рыночных умонастроений. Я ни в коей мере не выступаем сторонником синонимичности этих понятий, а скорее наоборот – четкого разделения функционала и полномочий, подтвержденных соответствующими документами.

Выше было сказано о принципиальном разделении понятийного поля инженерного дела и инжиниринга. Отличие инжиниринговых компаний от инженерных должно проходить по аналогичным рассуждениям. Например, все прекрасно понимают, что такое адвокатское бюро, поликлиника или торговый центр в виде аренды площадей для бутиков. По сути – это некая сумма лицензий, позволяющая каждому их персональному владельцу осуществлять личную профессиональную деятельность без ограничений. Доходы от личной деятельности и являются ключевыми, а доходы от временного объединения лицензий для создания интегральных услуг – периодическими и необязательными. Так должна работать и инженерная компания, которая представляет собой алгебраическую совокупность лицензий инженеров-консультантов, которые могут временно объединиться для реализации общего проекта и получить для этого необходимые корпоративные свидетельства, но это объединение не несет ответственности после его распада, каждый остается ответственным в пределах личной лицензии.

Инжиниринговая компания не только дает интегральные продукты, но и несет ответственность за продукт очень долго после его ввода в эксплуатацию. Она отвечает за корпоративные решения всем своим имуществом, а иногда и имуществом учредителей. Она дает гарантии независимо от того, где и сколько у неё специалистов с лицензиями, так как она должна иметь особый документ инжиниринговой компании, например, сертифицированную систему управления проектами, а также, не исключено, сертификат системы менеджмента знаний, позволяющий требовать специальной компенсации инжиниринговых услуг. Кроме того, вполне вероятно, что такая компания должна иметь собственный фонд нематериальных активов, в виде оформленных прав собственности на корпоративные интеллектуальные продукты. И право на компенсацию инжиниринговых услуг является ключевой прерогативой такой компании.

Именно в таких условиях сформируется тот небольшой круг крупных инжиниринговых компаний и широкий круг инженерных консультационных бизнесов, а также значительное число самостоятельных инженеров-консультантов. Условно эту иерархию можно выстроить так:

1. **Инженеры-консультанты** – сертифицируются соответствующими профессиональными ассоциациями на основании утвержденных регламентов и требований. Это должны быть именно ассоциации физических лиц, наподобие адвокатских палат, палат оценщиков или соответствующих ремесленных сообществ. Ответственность такого инженера-консультанта ограничивается его тарифами и доходами, а также страховым участием в соответствующей профессиональной ассоциации. Соответственно, такие инженеры могут сопровождать или весьма недорогие проекты, или входить в состав проектных команд для крупных проектов.
2. **Инженерные компании** – совокупность инженеров-консультантов, работающих как в общих проектах компании, так и самостоятельно в случае перерыва в проектной корпоративной работе. Инженерные компании входят в ассоциации отраслевых компаний, где также получают соответствующие разрешение на предоставление комплексных проектных услуг, но оценка их деятельности происходит исключительно в пределах тарифов на такие услуги. Это могут быть и проектные организации, и компании по техническому и строительному надзору, компании по предоставлению услуг календарного планирования, сметной оценки стоимости и сопровождения проекта. Ответственность ограничивается доходами компании, каждого инженера-консультанта и страховыми выплатами в соответствующих ассоциациях. Ясно, что такие компании могут вести периодические мелкие и средние проекты, а также выполнять частично функции технического заказчика в различно объеме функционала.
3. И, наконец, **ИНЖИНИРИНГОВЫЕ КОМПАНИИ**. Это компании, которые имеют не только минимальный объем резервных специалистов в области управления проектами, в том числе квалифицированных инженеров-консультантов, но и сертифицированную систему управления знаниями, систему управления проектами, а также необходимый состав квалифицированных управляющих проектами. Именно такая компания должна иметь право на компенсацию инжиниринговых услуг от Заказчика вне инженерных тарифов, в том числе и на конкурсной основе. Главное отличие таких компаний от инженерных – это способность гарантировать качество своей работы в полном объеме, привлекать капитал для реализации проектов «под ключ», формировать пул соисполнителей по всем направлениям в зависимости от пожеланий заказчика и его собственных компетенций.

Российским инжиниринговым компаниям есть чему завидовать, но они пытаются выживать! Широкая диверсификация по видам и географии деятельности рассматривается сегодня такими компаниями как безальтернативный вариант сокращения коммерческих рисков (Рис.64). Понятно, что на рынке инжиниринга именно репутация является одним из определяющих критериев при выборе партнера. Даже ценовое предложение играет меньшую роль. Поэтому в качестве первоочередной задачи каждая инжиниринговая компания видит сохранение и актуализацию своей репутации, как команды профессионалов, которая не просто берется за проекты любой сложности, но и доводит свое дело до конца в утвержденные сроки. Если бы государство создавало условия для развития инжиниринговой деятельности (а в западных странах это сектор экономики имеет существенную государственную поддержку, как внутри региона, так и на международном уровне), то диверсификация портфеля инжиниринговых проектов не было бы так нужна. Необходимо создавать альянсы по компетенциям с другими компаниями, например, с поставщиками оборудования, иностранными и российскими инжиниринговыми компаниями, формировать новые инжиниринговые продукты, как, например, контракты жизненного цикла и сервиса.

РОЛЬ И МЕСТО ИНЖЕНЕРОВ-КОНСУЛЬТАНТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.

Создание цивилизованного гармоничного рынка инженерного консалтинга в строительной отрасли России является главной стратегической целью развития экономики по той причине, что вся международная практика реализации инвестиционно-строительных проектов, и ключевые правовые механизмы отраслевого строительного саморегулирования, построены именно на парадигме наличия института инженеров-консультантов, в своем большинстве – физических лиц (Рис.65). Приоритет физического лица в вопросах инженерного консалтинга является гораздо более важным, чем статус и предпочтения юридического лица. Это связано с тем что, во-первых, повышается уровень ответственности каждого человека за результаты своего труда, во-вторых, это необходимо для постоянного расширенного воспроизводства профессиональных инженеров, институт которых сегодня в России, к сожалению, не узаконен. Институт инженерного консалтинга - это государственная система, к которой мы должны прийти, это видение будущего, которое полностью гармонизируется с современным международным представлением о строительстве.



Рис.65 Роль и место инженеров-консультантов в строительстве будет только возрастать

Для того, чтобы поставить работу по созданию института инженерного консалтинга на системные рельсы, необходимо, в принципе, определиться, кто такой инженер-консультант и чем он отличается от обычного инженера? Сегодня это самый частый вопрос, на который приходится отвечать экспертам в области инжиниринга и вызван он, преимущественно, внутренним неприятием российским рынком термина «Консультант». Здесь надо сделать первую важную оговорку: **Во-первых**, понятие «инженер-консультант» по-английски звучит как **«consulting engineer»**, т.е. **Консультирующий ИНЖЕНЕР!** То есть, это прежде всего, **ИНЖЕНЕР!** Иными словами, мы сами низвели консультирующего инженера до консультанта в инженерных вопросах, что семантически неправильно. Но мы продолжаем использовать термин «инженер-консультант» скорее в рамках принятых обычаев делового оборота и к этому надо относиться спокойно.

Во-вторых, это **всегда Профессиональный ИНЖЕНЕР!** Сегодня ситуация с инженерами вообще, а с профессиональными инженерами в принципе, можно сказать откровенно, стала запредельно критичной! Сегодня мы выпускаем бакалавров и магистров с техническим образованием, но нигде и никак не говорим, что они соответствуют профессиональному стандарту инженера. Внедрив в образование Болонскую систему, мы забыли о том, что надо параллельно внедрять и всю систему аттестации, сертификации и верификации профессиональных инженеров, что во всем мире делается только экспертным сообществом в виде инженерных Палат, Союзов или иных объединений. В среднем мировая практика показывает, что от выпускника-бакалавра до профессионального инженера проходит 5-7, а иногда и 10 лет. А значит нам в срочном порядке требуется создание всей системы воспроизводства профессиональных инженеров практически с нуля.

В-третьих, не каждый профессиональный инженер обязан становиться инженером-консультантом. **Инженер-консультант – это профессиональный инженер-предприниматель, занимающийся, на законном основании, бизнесом в области предоставления инженерно-консультационных услуг.** Таким образом, инженер-консультант – это не просто инженер, отвечающий за правильность инженерных расчетов, за выбор лучших инженерных решений и вариантов их технического воплощения, за обеспечение безопасной эксплуатации инженерно-технических устройств и систем. **Инженер-консультант – это, инженер-предприниматель, взявший на себя обязательства по созданию качественного интеллектуального продукта, максимально выгодного и максимально безопасного не только для самого Заказчика, но и для будущих поколений**, соблюдая при этом все законодательные нормы в области налогообложения, экономических и финансовых обязательств и ответственности за последствия ущерба от своей деятельности.

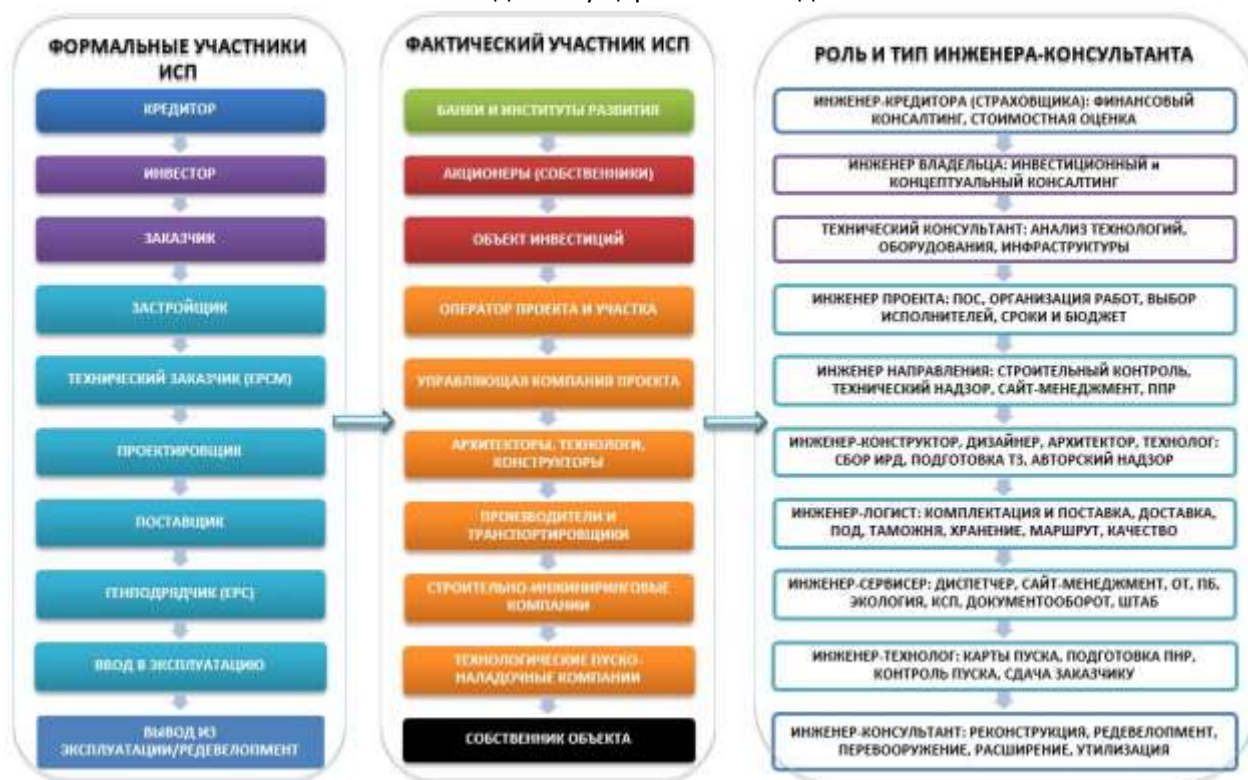


Рис.66 Этим перечнем не ограничивается классификация инженеров-консультантов

Наконец, **в-четвертых**, инженер-консультант в строительстве – это профессиональный инженер, в деталях понимающий все экономические и технические тонкости реализации инвестиционно-строительных проектов, гарантирующий беспорную выгоду и безопасность непрофессиональному Заказчику в вопросах создания и изменения объектов недвижимости, как результат предоставления своих услуг. Обычно услуги инженера-консультанта являются мультидисциплинарными и охватывают все этапы реализации инвестиционно-строительного проекта, в том числе: маркетинговую концепцию, предварительную оценку (экономическую, финансовую, технологическую, социальную и экологическую), исследования, изыскания и обоснование инвестиций, системное руководство проектом, оценка влияния на окружающую среду, технический надзор и календарное планирование, архитектурские услуги, технологическое, предварительное, базовое и рабочее проектирование, услуги по закупкам, услуги шеф-монтажа при проведении строительных и монтажных работ, комплексное управление проектом, включая управление рисками, управление жизненным циклом, управление качеством, содержанием, сроками и иными объектами управления в проекте.

Инженер-консультант в строительстве – это, своего рода, элита профессиональных инженеров. Как показывает мировая практика, чтобы получить пожизненный статус инженера-консультанта, надо пройти путь младшего инженера (инженера-кандидата, инженера-референта, помощника профессионального инженера – в разных странах по-разному) до профессионального инженера, хотя далеко не всем это необходимо (Рис.66). Инженер-кандидат может стать однажды профессиональным инженером, который имеет право своей подписью подтверждать правильность расчетов, если готов

отвечать за результат интеллектуального труда своим именем, брендом, своим капиталом. Профессиональным инженером может стать любой начинающий инженер, который имеет требуемый опыт работы, высшее техническое образование, доказанную квалификацию, подтвержденную результатами его инженерного труда, рекомендации профессиональных инженеров и успешную сдачу соответствующих экзаменов по профессиональному стандарту. Но это еще не значит, что профессиональный инженер стал инженером-консультантом. Инженером-консультантом профессиональный инженер становится тогда, когда берет на себя не только предпринимательские риски и ответственность перед законом за управление бизнесом, но и в полной мере осознает свою социальную и экономическую ответственность перед «непрофессиональными» Заказчиками, Инвесторами или Застройщиками.



Рис.67 Определение инженера-консультанта и договора на их услуги (Белая Книга) от FIDIC

Инженер-консультант как физическое лицо чаще всего работает по широкому кругу типовых или несложных объектов небольшой стоимости, потому что его личный страховой фонд, который он должен создать в соответствии с законами, покрывает, в лучшем случае, небольшие здания и сооружения, малоэтажные дома и коттеджи. Если же он начинает принимать участие в строительстве сложных объектов, то инженеры-консультанты могут объединяться, как во временные проектные организации, так и на постоянной основе – в инженерные бюро, союзы и в иные формы сотрудничества. Одни объединяются на принципах партнерства, и такие компании чаще всего называются инженерные бюро, где каждый отвечает за свое направление: электрика, сантехника, вентиляция, кондиционирование, фундаменты, бетон. Есть инженер-консультант, который отвечает за управление объектом в целом и его экономику, но в общем случае, каждый инженер отвечает за свой раздел проекта. Также существуют инжиниринговые компании, в которых инженеры-консультанты руководят отдельными направлениями деятельности, но при этом ответственность за результат несет инжиниринговая компания в целом.

Инженер-консультант в строительстве является своеобразным обобщающим понятием большого количества инженеров и специалистов, занятых реализацией инвестиционно-строительных проектов. По нашим оценкам, количество специализаций инженеров-консультантов в строительстве достигло уже 30 видов и наша задача – **попытаемся объединить их на единой профессиональной платформе!** Сегодня появляются новые специализированные направления инженерно-

консалтинговой деятельности, например, консультанты по управлению строительными проектами, консультанты по экспертизе энергоэффективности, по «зеленым технологиям», по комплексным системам безопасности и судебной экспертизе строительных происшествий, уже есть инженеры по земельным и кадастровым услугам, работают узкопрофильные инженеры-консультанты по закупкам оборудования и строительных материалов, а также консультанты по информационным технологиям обеспечения строительного процесса. Сегодня особое внимание уделяется появлению инженеров-консультантов **по информационному моделированию (BIM) и по стоимостному инжинирингу**, поскольку это одна из самых актуальных тем для активизации инвестиционной деятельности в любой стране. Инвесторы не просто хотят понимать, на что и как будут тратиться их деньги, но и понимать перспективы возврата инвестиций и получения доходности на всех этапах жизненного цикла проекта при любой динамике рыночных рисков. В отношении направления **BIM-консалтинга**, которое сегодня активно развивается и в Международной Федерации инженеров-консультантов – FIDIC (Рис.67), нам бы вообще успеть на «отъезжающий экспресс», поскольку за прошедшие три года не удалось осуществить серьезный прорыв в этой области даже при серьезной административной поддержке на самом высоком уровне. В России уже есть не только собственная программа внедрения BIM-технологий, но и практическая имплементация лучших решений в области информационного моделирования, например, в инжиниринговом дивизионе Росатома, многие эксперты активно работают в рабочей группе Минстроя по внедрению технологий информационного моделирования. Именно поэтому Россия, при поддержке наших бизнесменов и инвесторов, реально может стать ведущим драйвером развития BIM-консалтинга в России.



Рис.68 В России консалтинг не относится к строительству (ОКВЭД 74.20 – услуги в области строительства).

Квалифицированный инженер-консультант оказывает услуги как государственным, так и частным Заказчикам во всех секторах национальной экономики, а также индивидуальные консультационные услуги отдельным акционерам, инвесторам и иным стейк-холдерам (Рис.68). Именно поэтому **инженеры-консультанты действуют именно как доверенные советники для руководителей, принимающих решения по поводу инвестиций в области девелопмента недвижимости и инфраструктуры**. Инженер-консультант выступает в рамках проекта в качестве доверенного лица, причем независимого, несмотря на то, что он заключает договор с работодателем.

В FIDIC придерживаются именно такого термина, избегая слова «заказчик», и мы с ними согласны: важно, что инженер-конструктор не идет на сделку ни с собственником, ни с производителем работ, он полностью независим, и в этом его дополнительная ценность. Инженер-консультант может выступать на стороне инвестора, банка, заказчика проекта и так далее. Он организует и проводит конкурсные процедуры, отборы, ведет строительный контроль, оценивает эффективность тех или иных принимаемых технических решений, плюсы и минусы использования той или иной технологии. При этом он, безусловно, учитывает вопросы безопасности и экологические требования. Т.е. фактически инженер-консультант является связующим звеном или координатором между всеми участниками и сторонами проекта – это ключевая фигура в стратегии развития строительного бизнеса, как убеждены в FIDIC.

При этом российские власти упорно не хотят замечать, что у нас уже давно сформировалась эффективная практика предоставления инженерно-консультационных услуг, просто мы её не хотим воспринимать как таковую. И, соответственно, не пытаемся правильно оформить её законодательно, а инженерами-консультантами являются и компании – технические заказчики, и ценовые и технологические аудиторы, и компании в области экспертизы безопасности в строительстве и независимой экспертизы проектной документации. Это большой пласт компаний в области поддержки календарно-сетевого планирования, кадастровые инженеры и инженеры по изысканиям, консультанты в области контроля бюджетов проекта, ценообразования и инвестиционно-технологического мониторинга рынков. Это и компании, занимающиеся исключительно вопросами строительного контроля, контроля качества работ, это и проектировщики в области организации строительства и производства работ на площадке, это и все проектные организации страны. Все эти инженеры-консультанты, как физические лица в формате ИП, так и юридические лица – давно существуют, но не имеют единого терминологического и смыслового поля для эффективного развития и взаимодействия.

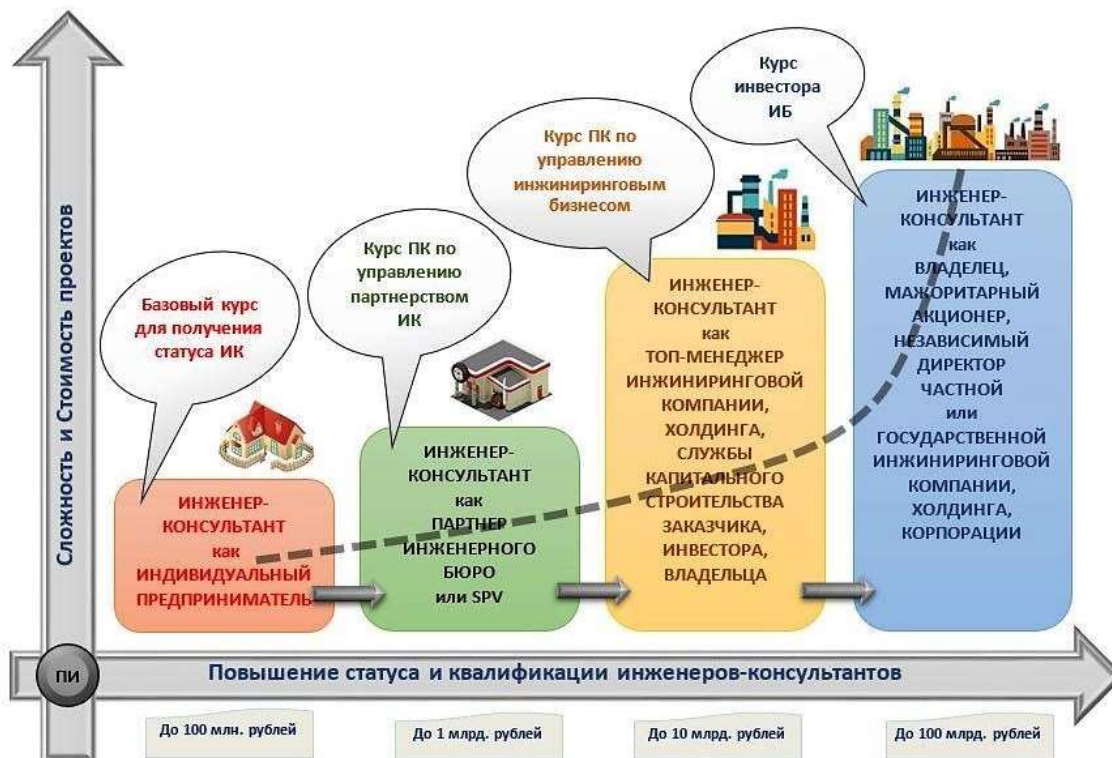


Рис.69 Четыре уровня образовательной подготовки инженеров-консультантов

Все представленные на схемах виды и категории инженеров-консультантов, так или иначе, должны быть описаны в соответствующих стандартах. Их появление напрямую связано с наличием законодательства об инженерном деле, инжиниринговой деятельности и профессиональных инженерах в России. Эту работу надо вести в постоянном режиме, поскольку Техническое нормотворчество и стандартизация инжиниринга – одна из базовых задач сегодняшнего дня в развитии инжиниринга, хотя и одна из сложных. Здесь существует несколько категорийных перекрестков, преодоление которых возможно только при коллективном участии всех заинтересованных сторон. Мы пытаемся одновременно гармонизировать российскую правовую

практику и европейские стандарты, мы вынуждены оптимизировать трансфер постсоветской нормативно-технической базы и инновационные технологии сегодняшнего дня, мы хотим стандартизировать инжиниринговую деятельность, понимая, что есть инвестиционно-строительный инжиниринг, продуктовый или IT-инжиниринг, которые сами по себе, принципиально разнородные сферы деятельности инженеров-консультантов. Сейчас вошла в завершающую стадию разработка Национального стандарта «Инжиниринг в строительстве: термины и определения», которая внесена Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) в Программу национальной стандартизации. Непосредственно специалистами ряда её инжиниринговых компаний и ассоциаций разработан и проходит профессиональное обсуждение проект профессионального стандарта «Инженер-консультант в строительстве».

Приходится констатировать, что пока роль инженера-консультанта в России недооценивается, хотя потенциал профессии экономически значим и перспективен для отрасли в целом. Чтобы решать все стоящие перед ним задачи, инженер-консультант должен обладать очень высокой квалификацией. Член совета директоров FIDIC Кай Мюллер так рассказывает о своем пути к этой профессии: «Получив высшее строительное образование, я тоже начинал с должности проектировщика. То есть выполнял конкретную работу по проектированию мостов. Но профессия инженера-консультанта помимо этой технической подготовки и определенного опыта работы предполагает знания и навыки по менеджменту, ведению бизнеса и строительному надзору, компетенцию в юридических вопросах. Эти знания со временем я постепенно приобрел и смог претендовать на должность инженера-консультанта». Иными словами, инженеру-консультанту необходимы знания в огромном количестве областей. Однако в России такое всеобъемлющее и достаточно глубокое, но в то же время специализированное образование получить попросту негде. В этом смысле инженер-консультант похож на командира подводной лодки, который каждый год сдает в МАГАТЭ экзамен, включающий вопросы по целому ряду дисциплин – по устройству ядерных реакторов, по безопасности, по применению оружия, по использованию технических средств, по кораблевождению и так далее. Вот также и инженер-консультант по мере накопления опыта должен обрастать этими знаниями.

Понятно, что инженер-консультант не сможет быть высококлассным специалистом во всех областях, которые приведены на рисунках, однако обладать достаточным набором знаний по каждой из этих областей инженер-консультант должен, иначе ничего не получится, выполняться свои задачи в проекте он не сможет. Понимая все трудности переходного периода в становлении новых механизмов формирования инженерного корпуса, все отдают себе отчет в том, что позитивные изменения в законодательстве об инженерах и инжиниринговой деятельности повлекут за собой срочную необходимость в наличии центров оценки инженерных компетенций вообще, и инженеров-консультантов в частности. Для обеспечения готовности к такой работе необходимо заниматься программами подготовки будущих участников рынка инженерного консалтинга в строительстве. Но прежде чем представить планы по подготовке образовательных программ имеет смысл подумать об уровнях подготовки инженеров-консультантов с точки зрения роста уровня ответственности за результаты их труда (Рис.69).

Образовательная политика в области инженерного консалтинга должна предполагать наличие 4-х уровней подготовки:

1. Первый уровень – это Инженер-Консультант как индивидуальный предприниматель, обучение которого ведется на основании базового курса.
2. Второй уровень – это инженер-консультант-партнёр в составе инженерных бюро, компаний и монопроектных объединений инженеров, создаваемых для реализации отдельного проекта.
3. Третий уровень подготовки – это инженер-консультант как топ-менеджер инжиниринговой компании, предполагающий, как и в требованиях к профессиональным инженерам, что такой менеджер обязан отвечать всем требованиям по уровню ответственности за результаты своей деятельности.
4. Четвертый уровень – это учредитель или независимый директор инжиниринговой компании.

Принципы развития инвестиционно-строительного инжиниринга в России определяют структуру приоритетов и набор ключевых ценностей, которые являются основополагающими установками при выработке решений по достижению целей настоящего Положения. Эти принципы должны быть заложены в основу любого производного документа, опирающегося на настоящее Положение. При создании и изменении существующих документов по инжиниринговой деятельности в области реализации инвестиционно-строительных проектов, выполнение названных принципов должно обеспечивать необходимым и достаточным набором инструментов правил и требований.

РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ ИНЖИНИРИНГА.

Основные цели развития инвестиционно-строительного инжиниринга в России определяют комплекс стратегических задач для всех уровней власти, бизнеса и населения России, которые полностью соответствуют основным направлениям социально-экономического развития России на ближайшие десятилетия и обеспечивают поступательное развитие экономики страны на международной арене.



Рис.70 Основные направления политики в развитии института Технического Заказчика.

Вместе с тем, когда разговор начинается именно о Государственном Заказчике, возникает целый набор вопросов, которые не позволяют, ни квалификационно, ни организационно, ни структурно, приводить всех Заказчиков, действующих от имени России, к одному знаменателю. Более того, именно отсутствие внятной классификации государственных Заказчиков приводит к тому, что процедуры отбора исполнителей по госконтрактам доводятся до абсурда. За примерами далеко ходить не надо: государственные профессионально компетентные корпорации типа Росатома, Газпрома, Роскосмоса и другие, вынуждены через публичные конкурсы заключать договора с неизвестными по компетенциям компаниями, а непрофессиональные муниципальные и коммунальные государственные Заказчики вместо комплексных контрактов занимаются длительными процедурами отбора исполнителя каждого этапа инвестиционно-строительного проекта, что в итоге ведет и к срыву сроков и работ, и к низкому социальному качеству таких объектов.

На рис.70, приведенном выше, представлены основные варианты развития института Государственного Технического Заказчика (ГТЗ) на основе простейшей классификации имеющихся компетенций по управлению проектами. В общем случае их можно описать так:

1. **Государственный Технический Заказчик в лице инжиниринговой структуры государственных корпораций** (Росатом, Газпром, Роснефть, РЖД и т.п. госкорпорации).
2. **Государственный Технический Заказчик как 100%-я государственная инжиниринговая компания для объектов гражданского назначения – способ реализации поручения Президента** (Государственные специализированные учреждения, крупные больницы, учебные и научные центры, спортивные и рекреационные комплексы, жилые и коммунальные объекты).
3. **Государственный Технический Заказчик как временное Государственно-Частное партнерство** (Эксклюзивные проекты, необходимых государству, при то, что **под ГЧП понимается особая, но всегда временная форма реализации государственных проектов с привлечением частного**

бизнеса, реализация которых невозможна каждой стороной в отдельности в текущих условиях хозяйствования).

4. **Государственный Технический Заказчик как нанятая частная инжиниринговая компания** (Сложные высокотехнологичные объекты для государственных нужд, чаще всего, разовые и эксклюзивные.): **Государственный орган вынужден иметь такой объект по объективным причинам, но создавать собственную службу технического заказчика для подготовки технического задания на проектирование (ТЗ) и дальнейшего управления проектом – невозможно в силу эксклюзивности компетенций.**

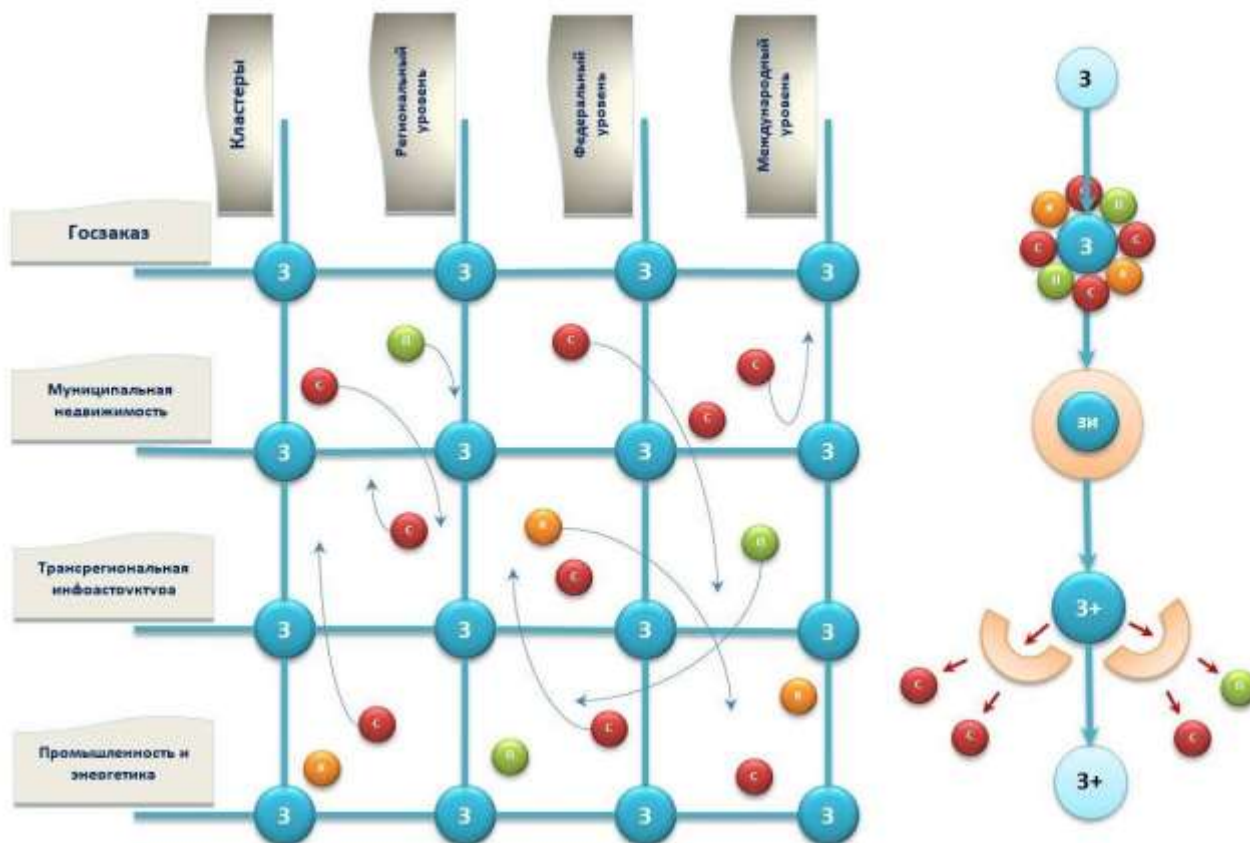


Рис.71 Принципиальная схема существующей в России экономики Заказчика

Таким образом, понимание вида Государственного Технического Заказчика и драйвера ответственности за будущую эксплуатацию является базисом для выбора не только правильной организационной схемы управления проектами, но и набора соисполнителей по совокупности условий контрактования, о которых говорилось выше. Понимание того, что это задачи неразрывно связанные и логически вытекающие друг из друга, снимает большинство вопросов, возникающих при осмыслении Президентской инициативы.

Вместе с тем, выполнение поручений президента, ограничиваясь классификаций и типизацией компаний с функциями Государственного Технического Заказчика, может не просто не привести к желаемому результату, а сыграть и отрицательную роль в формировании отношения рынка к таким компаниям. Причина такого отношения уже неоднократно озвучена – менеджмент и работники государственных инжиниринговых компаний, выполняющих функции Государственных Технических Заказчиков, не смогут воспринимать свою компанию, как бессрчную структуру с политикой повышения эффективности бренда, повышения конкурентоспособности и накопления знания для реализации в других проектах. Таким государственным компаниям нужен топ-менеджмент с навыками управления частными инжиниринговыми структурами, но обогащенный опытом государственного управления. В противном случае, такие компании станут зоной концентрации коррупционного потенциала.

Выходом из такой ситуации может быть только коренное переустройство строительной отрасли. В двух словах такое переустройство можно описать следующим тезисом: **Переход от ЭКОНОМИКИ ЗАКАЗЧИКА к ЭКОНОМИКЕ ИНЖИНИРИНГА!** На сегодняшний день, экономика Заказчика – главный бич российской экономики, который не позволяет создать полноценную отрасль

инвестиционно-строительного инжиниринга в принципе. Схематически такая экономика показана на рис.71 сверху, но главным аспектом является правая часть рисунка, наглядно демонстрирующая схему функционирования инвестиционно-строительного проекта в Экономике Заказчика.

Описать этот процесс можно следующим образом! Заказчик, получающий в силу накопившейся в результате его деятельности, положительной ликвидности, рано или поздно получает т.н. «инвестиционное возмущение» или становится инвестиционно-активным. Он понимает, что все существующие проекты безрискового вложения свободных денежных средств не дают той доходности, которая может быть получена от реальных инвестиций, соответствующих его рыночному опыту и профессиональным компетенциям. Такой Заказчик переходит в стадию инвестиционного возбуждения и инициирует инвестиционно-строительный проект, благодаря которому вокруг него создается сообщество привлекательных для него соисполнителей (Рис.71). **Мелкие и средние исполнители (крупные просто не успевают создаваться, поскольку экономика Заказчика этого не позволяет) просто мечутся по рынку в поисках того самого инвестиционного возбудившегося Заказчика, того магнита, чтобы первым притянуться к нему.** Что мы имеем в результате?

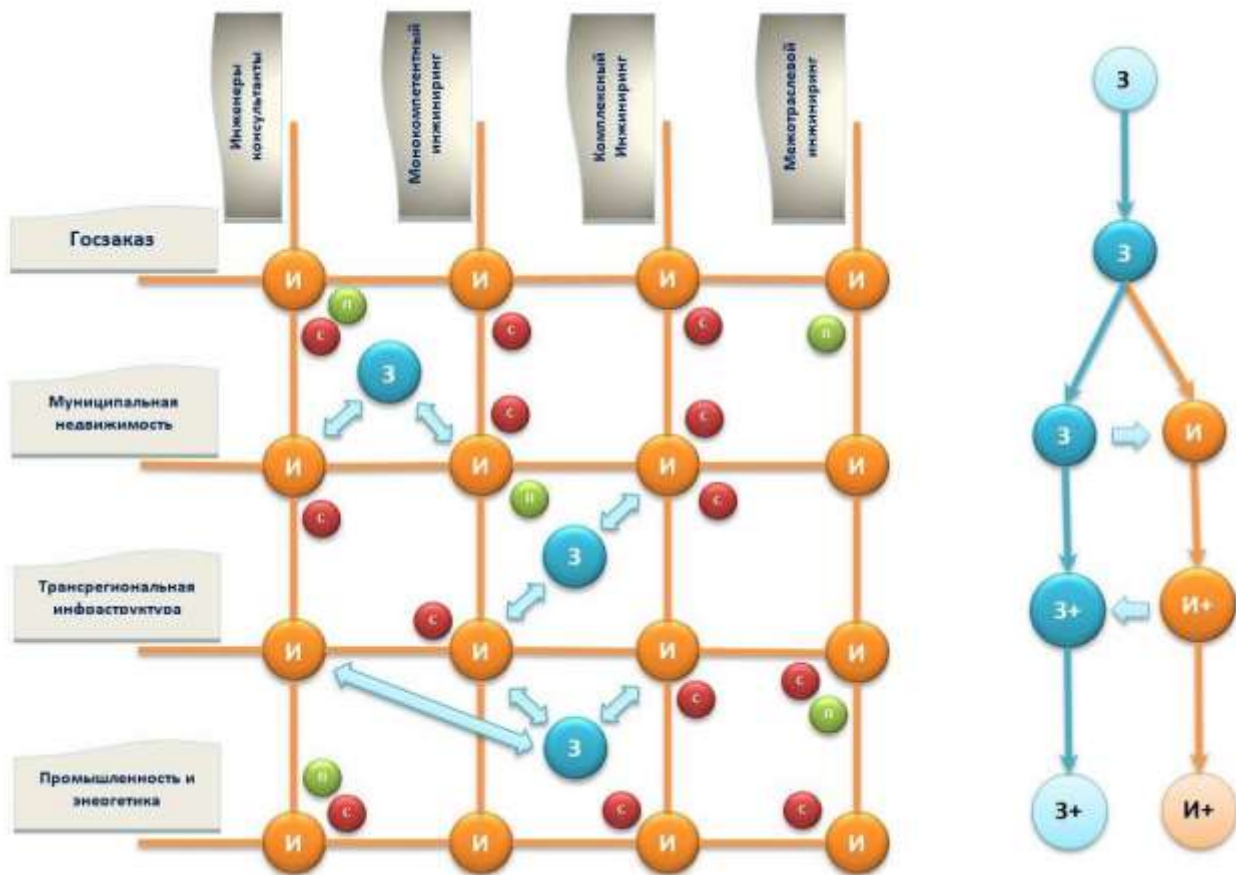


Рис.72 Принципиальная схема экономики инжиниринга.

По статистическим данным в России сегодня зарегистрировано более 200 тысяч строительных предприятий, порядка 30 тысяч проектных организаций, порядка 500 саморегулируемых организаций всех направлений инвестиционно-строительной сферы. Это именно **та самая мелкодисперсная ЭКОНОМИКА ЗАКАЗЧИКА, которая постоянно расщепляет инжиниринговый потенциал до самых мелких частиц и не дает иммунитета от распада низового подряда** и в будущем. Для сравнения можно привести данные советской строительной отрасли на момент начал экономических реформ: порядка 3500 строительных предприятий и порядка 700 проектных организаций всех направлений. Даже если в советских данных есть погрешность, то она не отличается на порядки, при этом в стране и строилось намного больше объектов недвижимости, и их сложность превосходила сегодняшние аналоги. Реально, именно в таком количестве может существовать экономика **ИНЖИНИРИНГА, главным отличием которой является ВОЗМОЖНОСТЬ ПОСТОЯННОГО прироста знаний и роста квалификации исполнителей всех уровней** строительной отрасли.

Схема ЭКОНОМИКИ ИНЖИНИРИНГА представлена на рис.72, но также, главная идея представлена в правой части рисунка. На этой схеме показано, что в структуре экономики инжиниринга

находятся не пассивные Заказчики (З), а инжиниринговые компании (И), к которым обращаются инвестиционно активные Заказчики по мере появления инвестиционного возбуждения. Экономика инжиниринга на всех уровнях отрасли и народного хозяйства в целом, предполагает наличие нескольких сотен сильных квалифицированных инжиниринговых компаний, которые выходят из каждого проекта с новыми знаниями и готовы реализовывать каждый новые проект с учетом всех накопленных инноваций и опыта реализации в прошлом. **Это и есть основа эффективной конкурентоспособной экономики России в целом и её промышленного сектора в частности.** Советская строительная экономика показала, что комплексное устройство строительной отрасли именно в концепции ЭКОНОМИКИ ИНЖИНИРИНГА – абсолютно эффективная машина, как в части импортозамещения, так и в части расширения экспортных устремлений. Именно создание такой экономики, в которой вращается не более 3-5 тысяч строительных компаний, не более 300 сильных инжиниринговых компаний всех уровней ответственности и отраслевой специализации, позволит сконцентрировать усилия профессионального и экспертного сообщества на технико-технологическом аспекте инвестиционно-строительного инжиниринга и дать ему новый инноваций толчок. Сегодня, в условиях экономики Заказчика, такие усилия разбиваются о структуру непрофессиональных государственных институтов управления строительной отраслью, а низовые специализированные исполнители теряют свою квалификацию от года к году и никакие стандарты и регламенты СРО не в силах сдержать эту дисквалификацию.

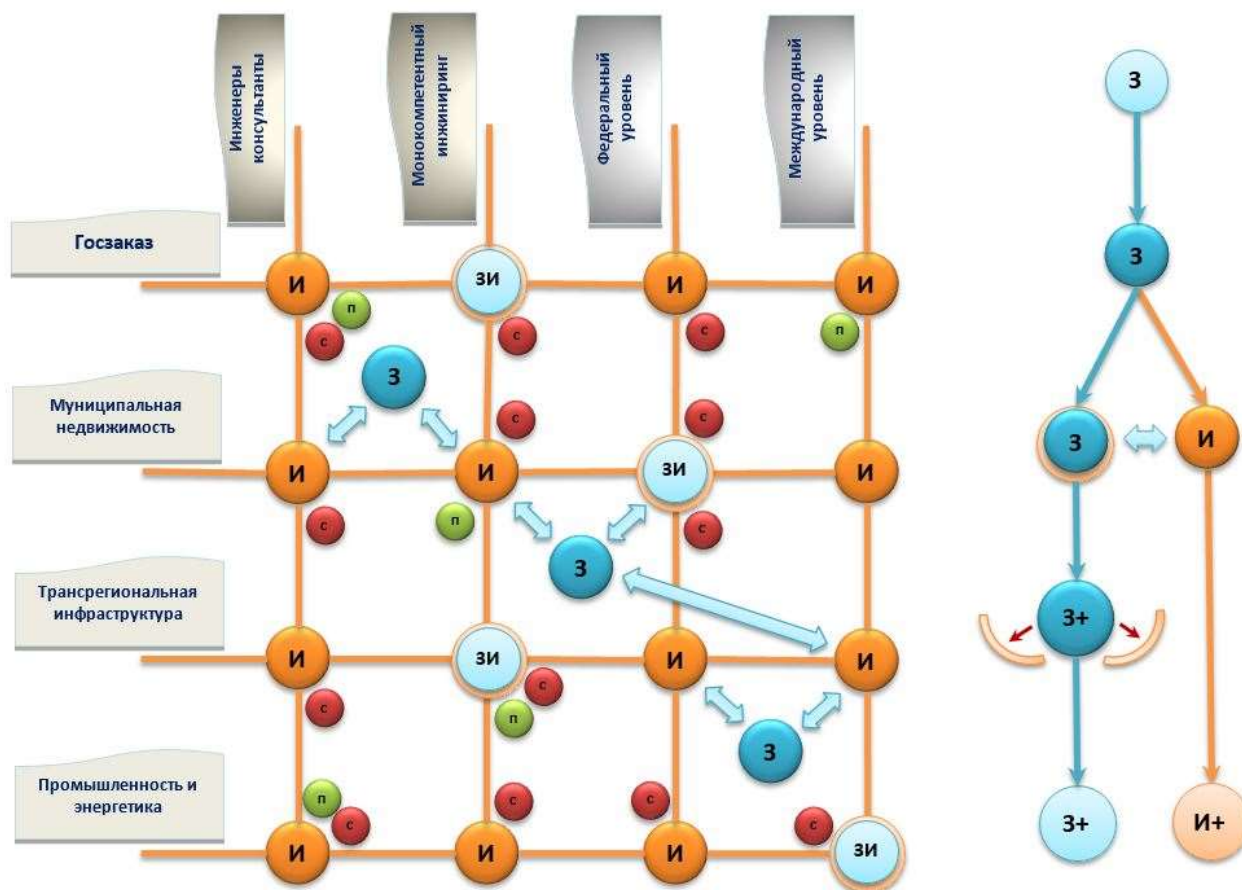


Рис.73 Принципиальная схема переходного периода к экономике инжиниринга.

Для подтверждения именно такой концепции – концепции ЭКОНОМИКИ ИНЖИНИРИНГА, не надо ходить за примерами в далекий советский период. Достаточно взглянуть на страны с развитой экономикой, где, во-первых, сектор крупных инжиниринговых компаний действительно не такой многочисленный, во-вторых, практически все они имеют существенную поддержку государства и долю государства в портфеле проектов, в-третьих, им разрешается любая экспансия за пределы государства при соответствующих льготах и софинансировании только с одной целью – развитие инжиниринговых компетенций, формирование системы захвата интеллектуальной собственности, формирование структуры неотделяемого сервиса от своих промышленных наработок. Такая структура инжиниринга позволяет быть всегда впереди всего мира, но мы пока даже не приблизились к понимаю её необходимости.

Безусловно, предлагаемые на рис.71-72 схемы экономики Заказчика и экономики Инжиниринга – это крайние аналитические форматы. Примерная переходная структура представлена на последнем рисунке, и она включает смешанную в разной степени наполнения структуру и Государственных Технических заказчиков, и государственных инжиниринговых компаний, и частных Заказчиков и независимых коммерческих инжиниринговых структур (Рис.73). В такой структуре могут сосуществовать все указанные в начале статьи варианты государственных технических Заказчиков и при этом, они же, позволят дать импульс созданию структуре независимых инжиниринговых корпораций. Одно условие для этого является обязательным: государственная политика в области инжиниринга должна озаботиться наличием таких условий, чтобы собственное управление проектами для Заказчиков было менее выгодным, чем привлечение профессиональных инженеров-консультантов, а уничтожение инжиниринговых компаний было невозможно без участия государства, даже если акционеры все сделали для того, чтобы разрушить отлаженный инжиниринговый бизнес. **Эта система двойной защиты со стороны государства – гарантия создания ЭКОНОМИКИ ИНЖИНИРИНГА.** Можно привести целый набор таких условий, но это тема отдельной статьи, но для примера, можно вернуться к системе страхования рисков проекта. Во-первых, непрофессиональный Заказчик должен платить настолько большие взносы по страхованию СМР-рисков, чтобы ему было выгоднее платить инжиниринговой компании, услуги которой вместе со страхованием намного меньше, благодаря членству в СРО и его аналогах. Во-вторых, важным аспектом для экономики Инжиниринга было бы дифференцированная стоимость страхования СМР-рисков в зависимости от наличия или отсутствия в составе инжиниринговой компании сертифицированных инженеров-консультантов.

Основные цели создания и развития институционального инвестиционно-строительного инжиниринга включают:

1. **Лидерство.** Создание национальных лидеров в области инвестиционно-строительного инжиниринга и их поддержка. Выведение глобальных российских лидеров в области инвестиционно-строительного инжиниринга на уровень международных рейтингов и обеспечение их стабильного присутствия там.
2. **Национальная школа.** Создание и развитие национальной школы инвестиционно-строительного инжиниринга как важнейшего элемента культурно-экономического облика государства и фактора оценки его конкурентоспособности на мировом рынке инвестиций.
3. **Система национальных стандартов.** Создание и развитие системы национальных стандартов и стандартов технического регулирования в области инвестиционно-строительного инжиниринга, например, в том числе:
 - a. Стандартов контрактного моделирования инвестиционно-строительных проектов;
 - b. Стандартов системы управления инвестиционно-строительными проектами;
 - c. Стандартов стоимостного инжиниринга и управления стоимостью;
 - d. Стандартов управления сроками и календарно-сетевое планирования;
 - e. Стандартов управления рисками и обеспечения надежной эксплуатации объектов недвижимости;
 - f. Стандартов управления жизненным циклом объектов недвижимости;
 - g. Стандартов редевелопмента объектов недвижимости;
 - h. Прочие стандарты.
4. **Информационные технологии управления проектами.** Создание национальных продуктов в области информационных технологий, обеспечивающих уникальность, конкурентоспособность, независимость и экономичность поддержки реализации проектов в России.
5. **Обеспечение инфраструктуры строительных материалов и техники.** Современный инжиниринг должен обеспечивать адекватный уровень развития предприятий промышленности строительных материалов и строительной техники.
6. **Создание инфраструктуры инновационного развития.** Имеется в виду инфраструктура инжиниринга в инвестиционно-строительной сфере с максимальным вовлечением предприятий малого и среднего бизнеса, образовательных организаций, научных и творческих коллективов в области промышленного дизайна средств строительного производства;
7. **Создание инфраструктуры партнерства в инжиниринге.** Предполагается, что реализация совместных проектов в области инвестиционно-строительного инжиниринга с привлечением инжиниринговых компаний извне должна формировать льготные условия для трансферта инжиниринговых технологий и их закрепления в России.

8. **Создание гибкой системы интеграции международных стандартов.** Предполагается, что развитие инвестиционно-строительного инжиниринга невозможно без создания единой нормативно-технической базы в области технического регулирования и стандартов ценообразования. Вместе с тем, национальные стандарты не должны игнорироваться абсолютно, а система гибкой интеграции новых знаний должна обеспечивать быстрое внедрение новых элементов в общую структуру нормативной документации.

При всех позитивных устремлениях, скрытых в этой инициативе, почему-то упорно обходится стороной тот факт, что никто не обратил внимание на порядок реализации инвестиционно-строительных проектов за рубежом. Это касается именно тех муниципальных и государственных проектов, именно тех коммунальных и инфраструктурных объектов, о которых идет речь в Послании Президента. Присутствие комплексных ЕРС/ЕРСМ-контрактов и крупных инжиниринговых компаний в таких проектах объективно по умолчанию: государственные структуры являются непрофессиональными априори. Способ их защиты от неквалифицированного исполнителя основан на максимальной публичности, передаче ответственности комплексному исполнителю и контрактах «под ключ с фиксированной ценой». «Под ключ» означает, что оплачивает непрофессиональный заказчик проект только после ввода в эксплуатацию и экспертного разрешения такого ввода. А значит, инжиниринговый исполнитель должен обладать не только профессиональными компетенциями, но и доступом к финансовым ресурсам. Именно поэтому инфраструктура многих стран имеет такое архитектурное многообразие, функциональную разностороннюю универсальность и возможность реализовывать самые амбициозные проекты. Выражается такая структура в том, что даже самый частый государственный Заказчик не имеет в своей структуре ни подразделений управления проектами и капитального строительства, ни проектных офисов и офисов управления проектом, ни иных сотрудников, завязанных своим присутствием на такой проект. Они просто занимаются своим делом! А проектами занимаются профессионалы-строители и профессиональные инженеры-консультанты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

При использовании данного пособия прошу сразу обратить внимание, что его точное восприятие возможно при одновременном изучении сопутствующих книг или одноименных пособий, например, «Контрактные стратегии реализации инвестиционно-строительных проектов» или «Организационный инжиниринг компаний инвестиционно-строительного бизнеса», и других. Данное пособие является первой попыткой аккумулировать все накопленные знания, опыт и наработанную терминологию в области инвестиционно-строительного инжиниринга, в отношении которого в России до сих пор не существует внятной законодательной базы. В связи с этим, будет большой ошибкой считать это пособие за догматическое представление одного человека, это результат логической систематизации имеющейся информации и запустить процесс экспертной дискуссии.

Безусловно, слабым местом является собственно, системная привязка «системного инжиниринга» к инвестиционно-строительной деятельности. Но целью данного пособия является не столько раскрытие тонкостей системного инжиниринга, сколько ознакомление с кругом задач систематизации инжиниринговой деятельности. Поэтому пособие и озаглавлено как «Введение с системный инвестиционно-строительный инжиниринг».

В заключение, хотелось бы добавить, что пособие будет постоянно обновляться, как по мере поступления новой информации, так и по дополнениям, предложенными другими экспертами в области инжиниринга вообще и инвестиционно-строительного инжиниринга, в частности. Также будут полезны любые критические замечания, если они касаются духа и целеполагания книги.

Автор премного благодарен многим руководителям инжиниринговых компаний, комплексных строительных и генподрядных предприятий, с которыми ему пришлось общаться при создании данного пособия и благодаря которым появились возможность аккумулировать эти наработки в единый документ. А также выражает отдельную благодарность первым руководителям ОАО «Стройтрансгаз» за школу управления инвестиционно-строительными проектами, благодаря которым я стал экспертом в этой области. Особая признательность моей супруге Елене за долготерпение и выдержку.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ.

МАЛАХОВ Владимир Иванович



Должность:

Исполнительный вице-президент
Национальной Ассоциации Инженеров-Консультантов в Строительстве - **НАИКС**
Генеральный директор ООО «Современные Технологии Генподрядного Менеджмента» – **СТГМ**

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,
Промышленный девелопмент 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.



ООО «СТГМ» – Современные Технологии Генподрядного Менеджмента



Современные Технологии
Генподрядного Менеджмента



Бизнес-деятельность:

Консалтинг в области управления инвестиционно-строительными проектами,
В области управления компаниями инвестиционно-строительного бизнеса,
В области инвестиционно-строительного инжиниринга и девелопмента.

Основные направления деятельности:

Управленческий консалтинг

Анализ организационно-проектных структур предприятий и компания инвестиционно-строительной сферы, оптимизация и построение наилучшей конфигурации в соответствии с портфелем проектов. Управление инвестиционно-строительными проектами на различных этапах в соответствии с пожеланиями Заказчика, Застройщика, Инвестора или Кредитной организации, услуги инженера-консультанта.

Образовательные услуги

Лекции, семинары, круглые столы, стратегические сессии и консультативные совещания, услуги советника для Собственников компаний инвестиционно-строительного бизнеса, топ-менеджеров девелоперских и инжиниринговых компаний.

Основные преимущества:

- 6 лет на рынке инвестиционно-строительного консалтинга (основана в октябре 2011 года);
- Уставный капитал – 500 тысяч рублей с момента основания;
- Единственный собственник 100% УК и он же генеральный директор;
- Собственный офис на 80 кв. м. в Бизнес-центре «Дорохоф»;
- СРО на проектирование и СМК;
- Учредитель НАИКС и член с 2014 года.

Клиенты (выборочно):

- Корпорация «Баркли» - построение девелоперского холдинга.
- ВНИИМ им. Менделеева – стратегия развития,
- ООО «Интек-ЦС» – политика ценообразования для Газпрома,
- АО «Трест Гидромонтаж» – построение ЕРС-холдинга.
- ГК «Кортрос» – система управления закупками в девелоперском холдинге.
- ГК «Никмас» – построение инжинирингового дуального холдинга.
- Прочий индивидуальный консалтинг.



Благодарю за внимание! Контакты: ceo@stgm.su