

МАЛАХОВ
ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ
кандидат экономических наук
доктор делового администрирования

**ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМНЫЙ
ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНЖИНИРИНГ**

г. Москва, 2014 год.

СИСТЕМНЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНЖИНИРИНГ: КОНЦЕПЦИЯ МВШИ.

Те, кто профессионально занимается инжинирингом, обязательно обратят внимание на ключевое название нашей программы: **INDUSTRIAL SYSTEM ENGINEERING** – в английском написании. Мы сознательно ушли от повторения классического написания «Системный инжиниринг» или «Системная инженерия» или в английском написании **SYSTEMS ENGINEERING**¹, которое давно вошло в научный и деловой оборот как устоявшийся термин, с тем, чтобы точнее отразить качественное различие этих дефиниций в наших программах. Коротко это различие можно описать следующими тезисами:

1. **Системный промышленный инжиниринг** мы воспринимаем как целостную комплексную междисциплинарную совокупность знаний, необходимых для эффективной профессиональной деятельности в области создания и изменения объектов промышленного девелопмента. Слово «системный» в данном контексте больше относится не к созданию сложных систем, как это предполагается в **системной инженерии**, а к систематизации подходов междисциплинарного анализа при реализации инвестиционно-строительных проектов в промышленности в целом.
2. Как совокупность знаний из различных областей, системный промышленный инжиниринг включает не только вопросы создания, проектирования и управления сложными техническими системами, но и вовлекает большой объем информации из нетехнических областей. Он включает в себя, например, концептуальный инжиниринг, финансовый инжиниринг, комплексный организационный, логистический или производственный инжиниринг, экономическое обоснование инвестиций и управление проектами, а также знания в области безопасности, экологического менеджмента, энергоэффективности и прочие важные аспекты реализации проектов промышленного девелопмента. Учет влияния всех связанных отраслей знаний требует не только комплексного системного подхода к подготовке специалистов, но и обоснованной системности в разработке методик такой многогранной работы.
3. Целью МВШИ является подготовка **главных управляющих менеджеров, директоров или иных ключевых руководителей проектов промышленного девелопмента**, которые не обязательно должны иметь высшее техническое образование, но обязательно должны быть лидерами в своей деятельности. Поэтому нашей задачей является привитие комплексных знаний обучающимся самых разных категорий, как с точки зрения первого образования, так и с позиции накопленного опыта в реализации проектов. Отличительной чертой таких руководителей скорее должны быть системность, обширность знаний, способность учитывать все аспекты реализации проектов, оценивать риски и принимать качественные управленческие решения. Именно с таким целеполаганием мы и сформировали программы обучения комплексному промышленному инжинирингу.
4. Безусловно, системная инженерия или инжиниринг систем является неотъемлемой частью комплексного **инвестиционно-строительного инжиниринга**, поскольку создание и строительство крупных производственных комплексов включает в себя проектирование широкого спектра систем, например, информационных, транспортных, систем управления, сигнализации, связи, безопасности и контроля, а также – своеобразных метасистем, т.е. систем обеспечивающих жизнедеятельность других систем. Разумеется, глубокое погружение в это поле знаний требует дополнительных усилий, но само понимание и осознание важности этой сферы системного инжиниринга обязательно отражается и в наших программах.

В целях формирования единого понятийного поля у слушателей и клиентов МВШИ, ниже представлен перечень основных используемых дефиниций, так или иначе связанных с миссией школы и отражающих её ключевую образовательную парадигму. Мы, как и окружающий нас мир, не стоим на месте, и новые знания, новое понимание существующих отношений и законов, а также творческие инновации в образовательном процессе, так или иначе, будут влиять на изменения в этом глобальном пространстве, постоянно его улучшая и актуализируя.

¹ Например, это понятие закреплено INCOSE (International Council on Systems Engineering) в INCOSE Systems Engineering Handbook v.3.2 от 2010г.

СИСТЕМНЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНЖИНИРИНГ: ВВЕДЕНИЕ В ОБЛАСТЬ 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 все более сложные модели.

Промышленные предприятия, как одна из немаловажных категорий сложных систем, является не только интересным направлением их изучения, но и важнейшим элементом развития экономики любой страны. Проблема постоянного роста сложности оборудования и технологий промышленных производств, существенно обостряется в условиях высокой скорости появления и внедрения новых индустриальных технологий.



Рис. 1 Промышленное предприятие как Система

Помимо обострения проблемы сложности промышленных систем, быстрота технологических изменений ставит перед инвесторами и другие вызовы, например, например закладывать высокую обновляемость технологических решений в будущие проекты промышленного редевелопмента. Это заставляет заранее проектировать инструменты и возможности существенного, иногда неоднократного, продления жизненного цикл промышленных предприятий, уже введенных в эксплуатацию. Усложняются не только сами производственные системы и комплексы – необратимо и многогранно усложняется и деятельность по их созданию. В целях обеспечения высокого качества и конкурентоспособности промышленных производств от их инициаторов и проектировщиков требуется не только высокий профессионализм, но и способность к непрерывному совершенствованию своих профессиональных компетенций, готовность к творческому осмыслению достижений зарубежных коллег. Более того, требуется творческая склонность к формированию на основе мирового опыта, собственных эффективных системных разработок, способность к созданию и управлению целенаправленной деятельностью креативных специалистов разного профиля в составе специальных проектных команд.

Рост масштабов и усложнение способов организации человеческой деятельности по созданию промышленных систем, повышение степени ответственности за результаты работы систем управления производственными процессами, быстрое возрастание сложности возникающих при этом научных,

технических и управленческих проблем привели к появлению в середине XX века системной инженерии как новой прикладной системной методологии. Сегодня мировое научное и индустриальное сообщества признают системную инженерию в качестве методологической основы организации и осуществления деятельности по созданию систем любого класса и назначения. В свою очередь, среди направлений, где системная инженерия сосредотачивает сегодня первоочередные усилия, выделяются: создание промышленных предприятий, индустриальных парков, площадок, комплексов и сетей, управление деятельностью по созданию предприятий как сложных комплексных адаптивных систем, а также управление жизненным циклом сложных производственных систем с учетом изменений рынков и экономических параметров производства.

Под системным инжинирингом понимают методику решения комплексных проблем, основывающуюся на теории систем (системотехники), 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), Модель INCOSE (International Council on Systems Engineering, Руководство по системному инжинирингу) или Научно-производственный институт (НПИ) Швейцарской высшей технической школы Цюриха (ETH Zürich), по изданию «Хаберфельнер и др. (2012) Системный Инжиниринг»



Рис. 2 Понятийный аппарат 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, взаимосвязанное 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 дeвeлoпмeнтa, дисциплины, такие как управление качеством, управление проектами, управление поставками, управление ресурсами, управление рисками и управление временем.

Россия и наши отечественные специалисты, несмотря на более чем двадцатилетнее отставание в развитии сложных производственных систем и развитию новых промышленных технологий, еще не утратили способности к разработке высокотехнологичных комплексных производств и инновационной поддержке устаревающих производственных фондов. Многие из систем управления промышленными предприятиями, например на АЭС Росатома, прототипы которых были созданы еще советскими учеными и инженерами, и сегодня продолжают оставаться относительно конкурентоспособными на отечественном и мировом рынках.

Однако в целом конкурентоспособность промышленных систем, создаваемых отечественными специалистами в последние годы, имеет тенденцию к снижению. Причина такого положения дел в значительной мере определяется системными упущениями отечественного образования в области совершенствования высшего технического образования предметом системной инженерии. Большинство вузов страны не учат своих выпускников системному инжинирингу, ограничиваясь передаче студентам разрозненных знаний в области управления промышленными предприятиями. В результате многие отечественные индустриальные и связанные с ними проекты оказываются неконкурентоспособными, весьма низкого проектного качества и неэффективной реализации по всем направлениям управления проектами.



Рис. 3 Место производственного системного инжиниринга

Образовательный подход МВШИ к созданию сложных промышленных предприятий и их систем рассматривает системную инженерию и системный промышленный инжиниринг в неразрывном единстве. Причем именно системная инженерия рассматривается как дисциплина, которая закладывает и описывает ключевые принципы организации и управления деятельностью по созданию промышленных предприятий любого масштаба и назначения, развивает методологию и средства управления жизненным циклом сложных промышленных комплексов, создает принципы и инструменты их проектирования, планирования и совершенствования. При этом за системной инженерией остается ключевая роль в программной реализации управленческих решений более высокого уровня, т.е. решений по управлению пуском и эксплуатацией высокотехнологичных производств, например, химических или нанотехнологических.

Понимая, что проблемы образования в области создания сложных и комплексных промышленных предприятий сегодня приходится ставить шире, и необходимо говорить уже о неотложных проблемах образования в системной инженерии в целом. Именно ответ на этот вопрос даст возможность организовать подготовку и переподготовку руководителей проектов строительства

крупных промышленных производств в МВШИ таким образом, чтобы на выходе были получены **генеральные менеджеры**² таких проектов, способные к организации, управлению и непосредственному выполнению работ по строительству и запуску конкурентоспособных промышленных предприятий любого назначения.

Системный промышленный инжиниринг, как уже было сказано, в рамках философии МВШИ, рассматривается как дисциплина, которая для достижения своих целей ориентируется в рамках управления жизненным циклом промышленных производств, и на решение задач их последующего управления и эксплуатации, и на решение задач проектирования и строительства, и на решение задач комплексного пуска в эксплуатацию и вывода на проектные показатели производительности. Понимая под жизненным циклом индустриальной единицы, её обоснование, создание и развитие, как целостного объекта, от появления замысла и формирования концепции до изъятия из обращения, системный промышленный инжиниринг ставит достижение предприятием состояния, когда оно готово, на основании выстроенной надлежащим образом информационной системе управления, гарантировать заданные инвесторами параметры эффективности при минимальной опасности для окружающей среды и полной безопасности для человека. В результате система, представляющая интерес для заинтересованных сторон, развивается на протяжении всего жизненного цикла девелопмента и редевелопмента приобретает способность удовлетворять установленным запросам инвесторов.



Рис. 4 Порядок реализации промышленного инжиниринга

Как видно, системный инжиниринг и для многих крупных промышленных или энергетических корпораций, занятых на глобальном рынке, и для ведущих зарубежных технических университетов стал сегодня важнейшей, ключевой дисциплиной, овладение которой в целом наряду с углубленным изучением ее важнейших разделов является обязательным для специалистов, предполагающих заниматься комплексным управлением инвестиционно-строительными проектами в области промышленного девелопмента.

Процессы управления проектами создания сложных промышленных комплексов постоянно подвергаются критике со стороны профессионального инжинирингового сообщества. По большому счету, разговор идет о том, что создание мощных системных инжиниринговых компаний в России сегодня стоит под угрозой вообще. Неумение применять знания в области системного промышленного инжиниринга по назначению приводит к системному срыву сроков и бюджетов строительства крупных промышленных объектов.

² В практике внутреннего общения МВШИ – **Генералисты!**
Малахов В.И. «Введение в системный промышленный инжиниринг», Москва, 2014г.

СИСТЕМНЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНЖИНИРИНГ: ПОНЯТИЙНЫЙ АППАРАТ.

При формировании системы подготовки квалифицированных генеральных менеджеров проектов в рамках программ МВШИ полезно принять во внимание, что в основе успешного функционирования подобной системы лежит наличие готового к использованию методологического базиса системного промышленного инжиниринга и управления проектами промышленного дeвeлoпмeнтa.

В основе методологического базиса системного промышленного инжиниринга программ МВШИ лежит понятие «**Инвестиционно-строительный процесс**». Безусловно, это понятие не обязывает воспринимать совокупность знания в области системного инжиниринга только в привязке к этой последовательности этапов жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта. Но взятый за основу, как образующий фундамент всей фабулы системного инжиниринга в области промышленного дeвeлoпмeнтa, он позволяет выстроить структуру знаний смежных дисциплин и установить между ними системомообразующие связи. Схема базового инвестиционно-строительного процесса приведена на рис.5.

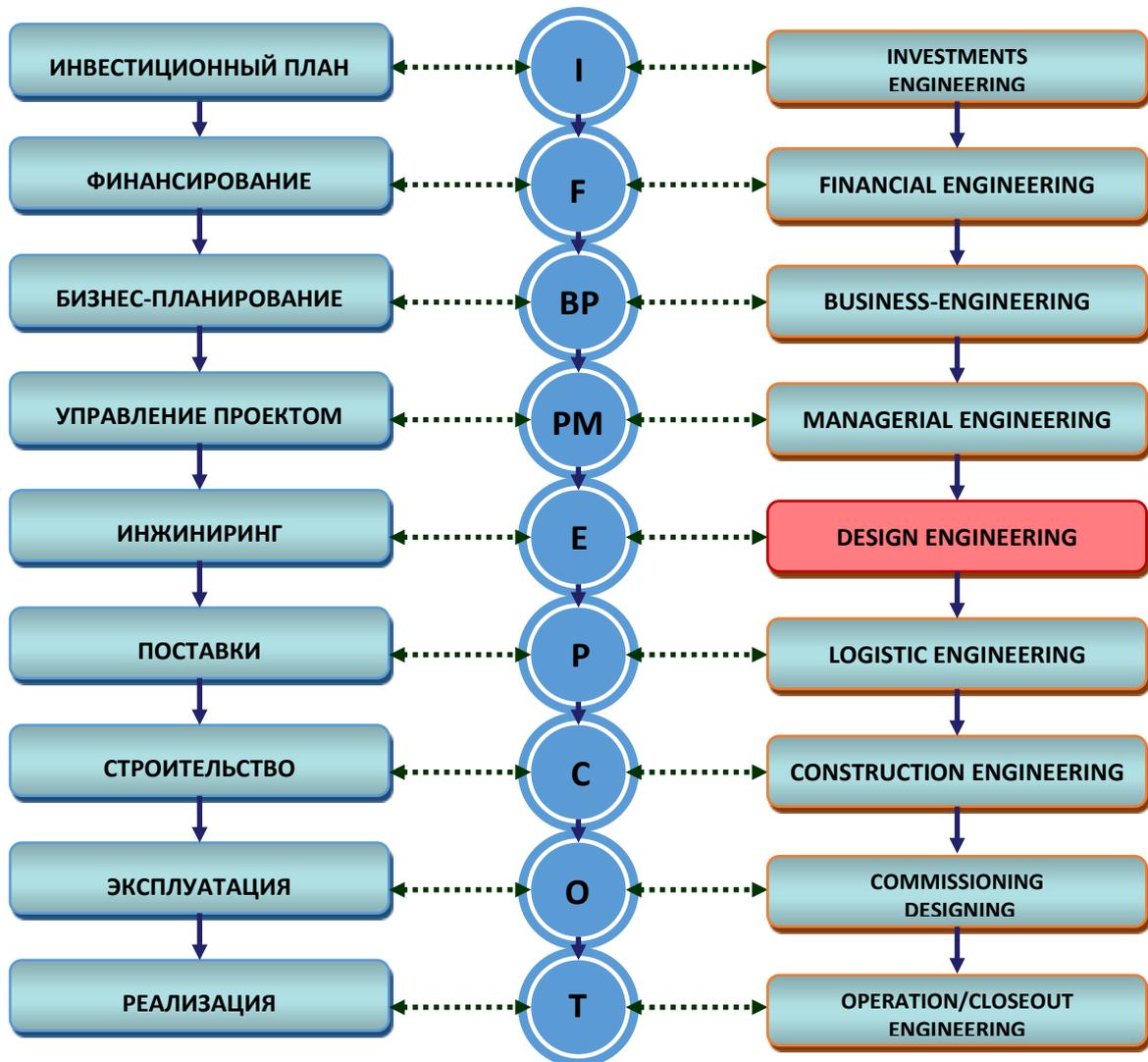


Рис. 5 Базовый инвестиционно-строительный Процесс

Рис. 6 Инжиниринг на каждом этапе ИСП

Кроме того, как замечают многие эксперты, большинство проблем с реальным инжинирингом в России связаны с пониманием термина «инжиниринг». В лучшем случае, он воспринимается как синоним термину «проектирование или проектные работы». Именно поэтому начнем с осознания этого термина и тех выводов, которые вытекают из принятых в деловом обороте значений. Слово или даже понятие «инжиниринг» можно отнести к ситуативным словам, у которых смысл может сильно меняться в зависимости от применяемой ситуации. Инвестиционно-строительный инжиниринг, чаще всего, рассматривают как интеллектуальный вид деятельности, имеющий своей конечной целью получение

Малахов В.И. «Введение в системный промышленный инжиниринг», Москва, 2014г.

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, 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.

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. Рис.6.

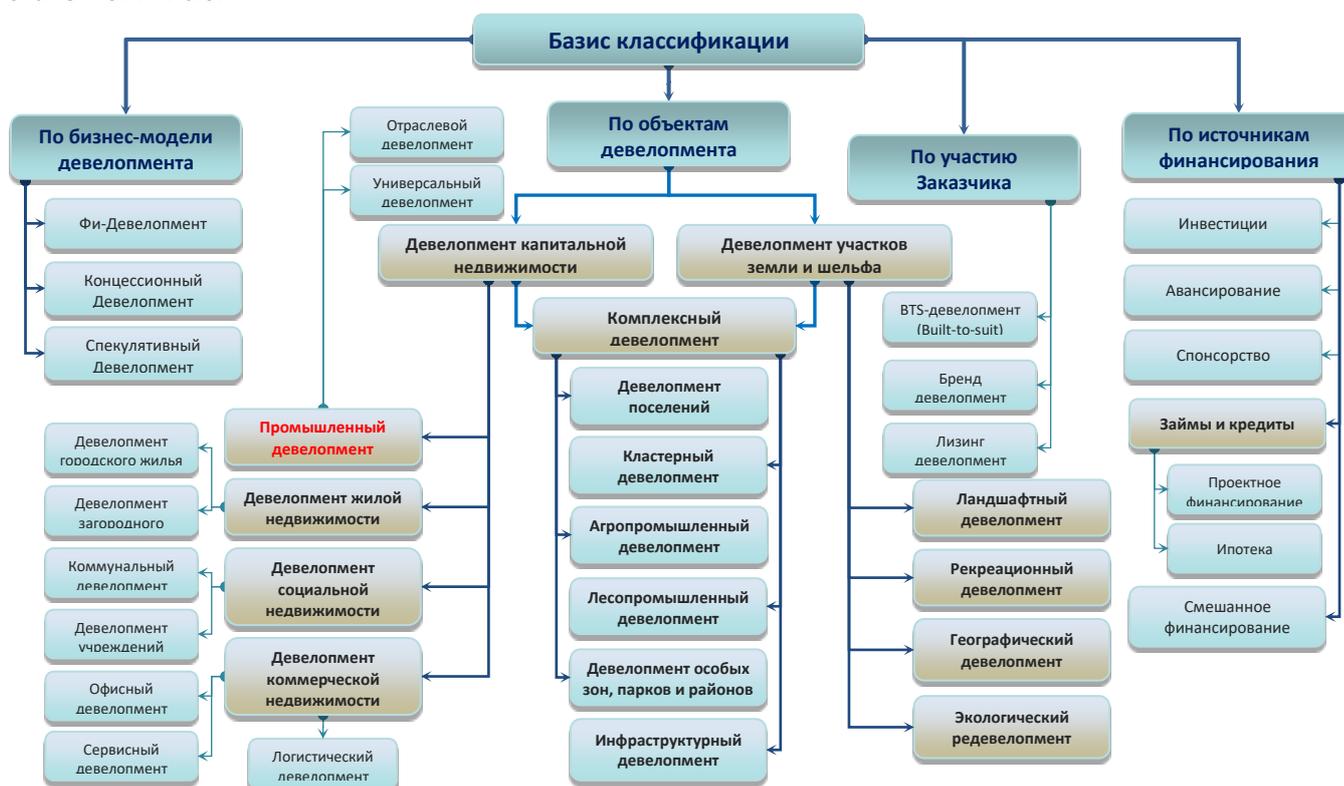


Рис. 7 Базовая классификация Девелопмента недвижимости

Как уже было отмечено, в большинстве случаев инжиниринг в инвестиционно-строительной сфере чаще всего рассматривается как специализированная деятельность по проектированию новых объектов недвижимости. Вместе с тем, **комплексный 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 все эти услуги предоставляются не только на основе передовых научных достижений, но и обязательно включают в себя элемент интеллектуальной новизны.

Инжиниринг – это не просто производство интеллектуального технического продукта, это, прежде всего, непрерывное обновление и рост инженерного потенциала, позволяющие постоянно внедрять в производство новые технологии, в т.ч. эксклюзивные инновации. Таким образом, инжиниринг невольно должен присутствовать в деятельности любой компании, занимающей то или иное место в инвестиционно-строительной иерархии и объединяющей разные этапы реализации инвестиционно-строительных проектов в области промышленного девелопмента.

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. Исследование маркетинговой целесообразности проекта;
2. Изучение технической возможности его реализации;
3. Техничко-экономическая оптимизация и составление предварительного проекта с ориентировочной привязкой его к местности и указанием требований к земельному участку;
4. Составление рабочего проекта и подготовка опросных листов на оборудование;
5. Оценка поступивших предложений по технологии и оборудованию;
6. Составление инженерно-строительных проектов под выбранное оборудование;
7. Подготовка разрешительной документации на инженерно-строительные работы;
8. Оценка поступивших предложений по монтажу, доставке и выбор наилучших решений;
9. Надзор за изготовлением оборудования, его испытания;
10. Координация инженерно-строительных работ, поставок и монтажа;
11. Помощь в подготовке обслуживающего персонала заказчика;
12. Пуск предприятия или иного объекта в эксплуатацию и сдача заказчику «Под ключ»;
13. Наблюдения и консультации во время эксплуатации объекта после сдачи.

Определенные отличия в реализации инжиниринговых компетенций, безусловно, будут иметь место на разных проектах и у разных Заказчиков. Это, не в малой степени, зависит и от наличия инжиниринговых компетенций у самого Заказчика, и от схемы привлечения квалифицированных инжиниринговых услуг.

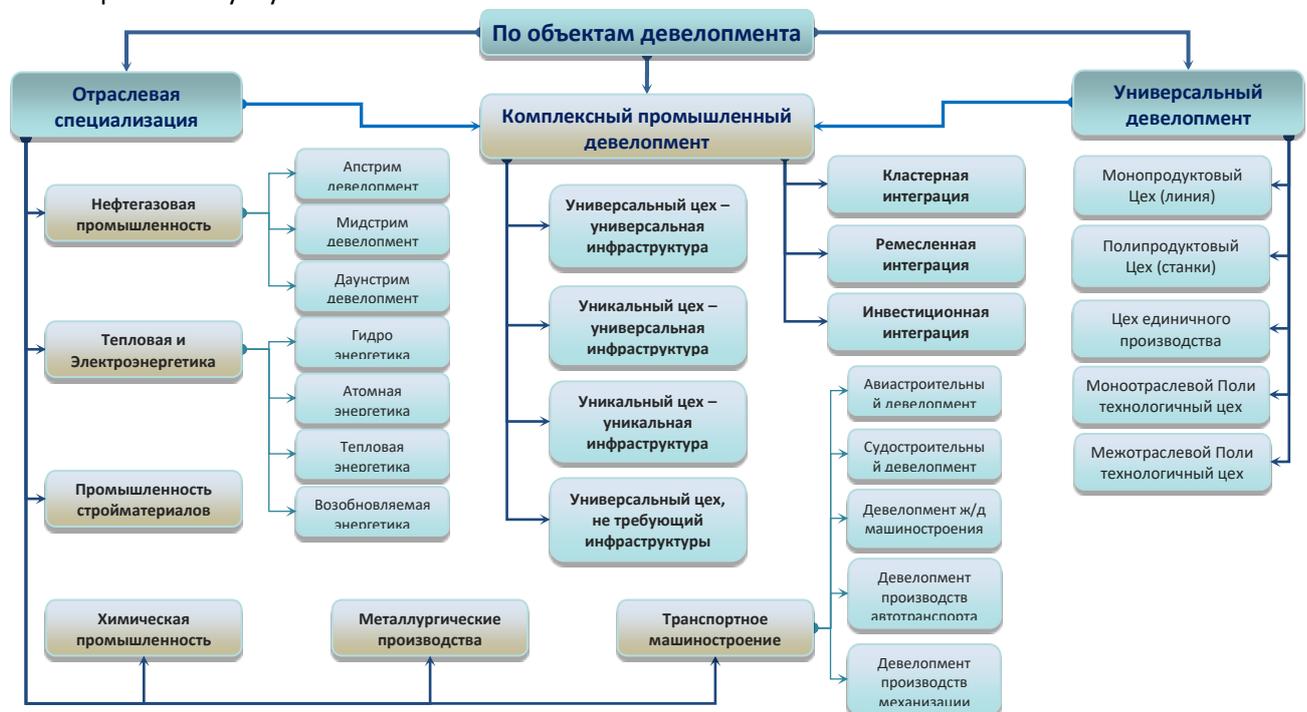


Рис. 8 Пример классификации объектов Промышленного Девелопмента

С другой стороны, поскольку мы уже неоднократно использовали понятие «Промышленный девелопмент», стоило бы обратить пристальное внимание к пониманию самой дефиниции «Девелопмент». Проблема в том, что при произношении этого термина необходимо очень четко понимать о каком понятийном поле девелопмента идет речь:

1. Девелопер как Заказчик. Мы прекрасно понимаем, что НЕ каждый Заказчик – Девелопер, хотя когда речь идет об инвестиционно-строительных проектах, мы полагаем, что каждый Заказчик, в своем роде Девелопер, по умолчанию. И, все-таки, не всегда он занимается девелопментом.
2. Девелопер как Исполнитель работ и услуг для Заказчика. Это разряд девелоперов, предоставляющих услуги Заказчикам, тем самым Заказчикам, которые классифицируются по одному из 4-х описанных ранее типов. Коротко это звучит так: НЕ каждый Девелопер – Заказчик.

Понятийная многозначность слова «Девелопмент» представлена на рис.7, но в общих чертах подход к контрактному моделированию через понятие «Девелопмент» начинается с того, что Заказчики не всегда занимаются именно девелопментом, в самом привычном понимании этого термина. Например, Заказчики также могут начать инвестиционно-строительный проект, связанный с текущим ремонтом, с капитальным ремонтом, даже не всякую реконструкцию³ можно считать Девелопментом. Есть много иных работ, где Заказчик, иницируя строительные работы, не выступает Девелопером по многим причинам. В том числе по тому, что не меняется ни целевое назначение объекта недвижимости, не увеличивается его ценность для рынка и владельца, не создаются предпосылки для извлечения прибыли из проведенных работ. При этом, все-таки, в большинстве инвестиционно-строительных проектов Заказчик и Девелопер – синонимы. Даже если речь идет о промышленных и инфраструктурных объектах федерального значения.

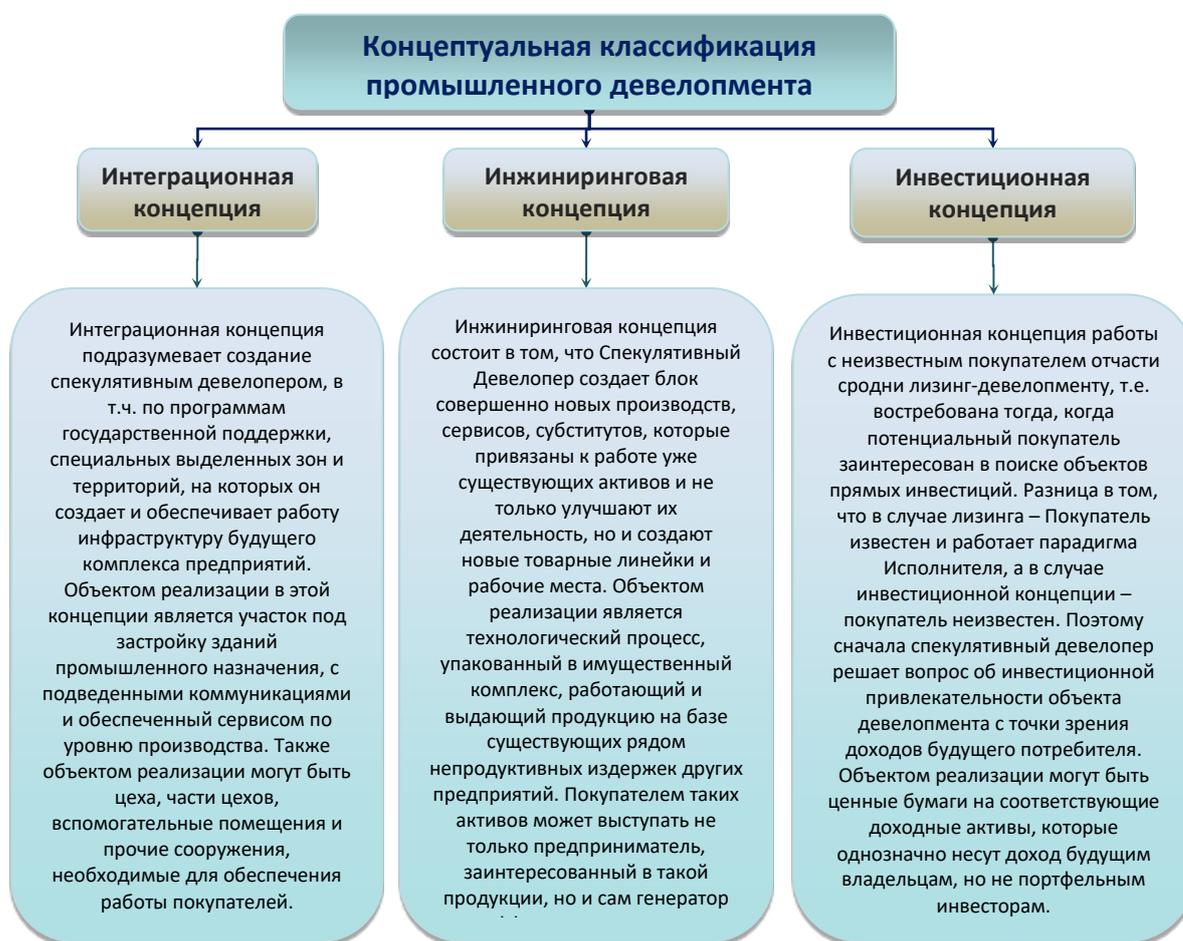


Рис. 9 Классификация проектов промышленного девелопмента

Но классификация девелопмента недвижимости по объектам не дает существенной подпитки для анализа контрактных моделей реализации инвестиционных проектов в промышленности. Гораздо важнее в данном случае классификация, которая опирается на уже изложенные факторы, но в их логичном отнесении на дефиниции промышленного девелопмента. Это, во-первых, касается классификации Заказчиков с точки зрения Девелопмента, во-вторых, учет девелоперской компетенции как комплексной инжиниринговой специфики. И, наконец, классификация контрактных моделей девелопмента с точки зрения получения дохода от использования объекта девелопмента. Именно здесь

³ Градостроительный Кодекс РФ п. 14 ст.1, п. 14.2 ст. 1.

есть перспектива детального анализа возможных контрактных отношений, применимых для любого объекта промышленности. Примерная классификация промышленного девелопмента с точки зрения отраслевых и компоновочных решений, представлена на рис.8. Но гораздо более важной является классификация с точки зрения концепции получения доходов инвестором, представленной на рис.9.

В данном случае проекты промышленного девелопмента могут рассматриваться и как проекты спекулятивного девелопмента, реализуемые в рамках инвестиционной концепции. В самом простом варианте, спекулятивный девелопер создает объекты для будущей перепродажи заинтересованным покупателям, которые в силу различных причин не способны сами определять инвестиционную привлекательность таких объектов прямыми инвестициями. Для такого девелопера важна не только мощная коммерческая служба в структуре, но и инжиниринговый персонал сверхвысокой компетенции, способный видеть новое в неочевидном и вкладывать средства в инновационные технологии. По идее, примером такого девелопера должно было быть Роснано, но насколько интересные они находили инвестиционные решения – будет видно.

На сегодняшний день интеграционная концепция спекулятивного девелопмента остается одной из самых понятных и доступных реализации коммерческими структурами. При этом, практическая их реализация без поддержки государства или региональных властных структур практически невозможна, поскольку заточена на привлечение земельных фондов в рамках специальных льготных программ развития. Например, интеграционная концепция в области промышленного девелопмента подразумевает строительство промышленных зон для нескольких предприятий, включающее девелопмент промышленных зданий, а также проектирование участков, составление проектов планировки и межевание участков, а также прокладку инженерных сетей и внутренних дорог. Должны быть приняты во внимание доступ к участку, парковка, проект здания и ландшафт. Начинаящие девелоперы могут начать свою деятельность с работы над зданием, предназначенным для сдачи в аренду, или с участком, рассчитанным на одного или нескольких промышленных пользователей. Если не удалось найти арендатора или покупателя, для которых будет вестись строительство на заказ, девелопер может начать строительство здания на свой страх и риск, с тем чтобы сдать его в аренду или продать в будущем.

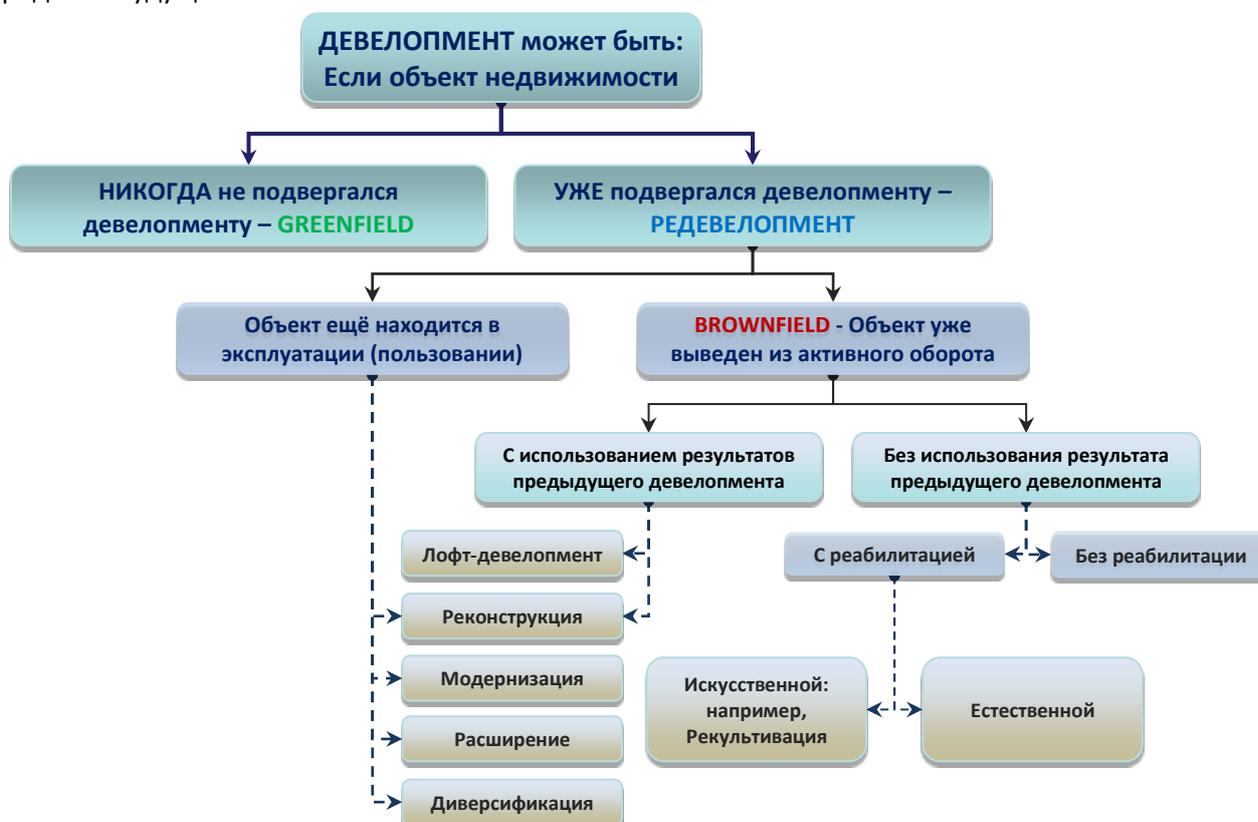


Рис. 10 Дополнительный Базис классификации Девелопмента по состоянию недвижимости

Девелопмент бизнес-парков обеспечивает девелоперам достаточную гибкость, так что они могут сами решать, продавать ли им неподготовленные участки земли или готовые здания. Обычно девелопмент бизнес-парков проходит поэтапно, что позволяет минимизировать риски, связанные с

изменением рыночных условий. Сегодняшние бизнес-парки являются результатом эволюционного процесса, у истоков которого находились промышленные зоны. В 1950-е годы появились первые бизнес-парки, в которых земля использовалась преимущественно под офисные здания, а не под объекты промышленного назначения. В следующем десятилетии были созданы специализированные научно-исследовательские парки, с выгодой использовавшие связи между университетами и частными компаниями. В таких парках встречаются помещения разного типа — от офисов и исследовательских лабораторий до помещений для производства товаров широкого потребления.

Безусловно, может возникнуть сомнение, считать ли девелопментом создание промышленных объектов, не связанных с предпринимательской деятельностью, то есть, напрямую не фиксированных на получение расчетной прибыли или иного позитивного эффекта, выраженного в финансовых единицах? Например, таким объектом может быть строительство какого-то военного промышленного объекта по заказу Министерства Обороны⁴, однозначно не предусматривающего коммерческое использование. Разумеется, это тоже девелопмент, поскольку в данном случае предпринимательская деятельность государства выражается в увеличении ценности любого объекта недвижимости через критерии его государственной защищенности, а соответственно — экономической стабильности и надежности, что приносит государству доход в виде налогов, пошлин и иных сборов. Кроме того, есть эффект от инфраструктурного освоения близлежащих территорий, что повышает ценность объекта недвижимости как объекта будущего редуевелопмента, к чему мы собственно и ведем эти рассуждения.

Кроме того, из определения девелопмента видно, что изменение объекта недвижимости для достижения предпринимательских целей путем увеличения его потребительской ценности, по сути и является **РЕДЕВЕЛОПМЕНТОМ**, поскольку изменение как воздействие может быть применено только к существующему объекту недвижимости (см. рис.10).

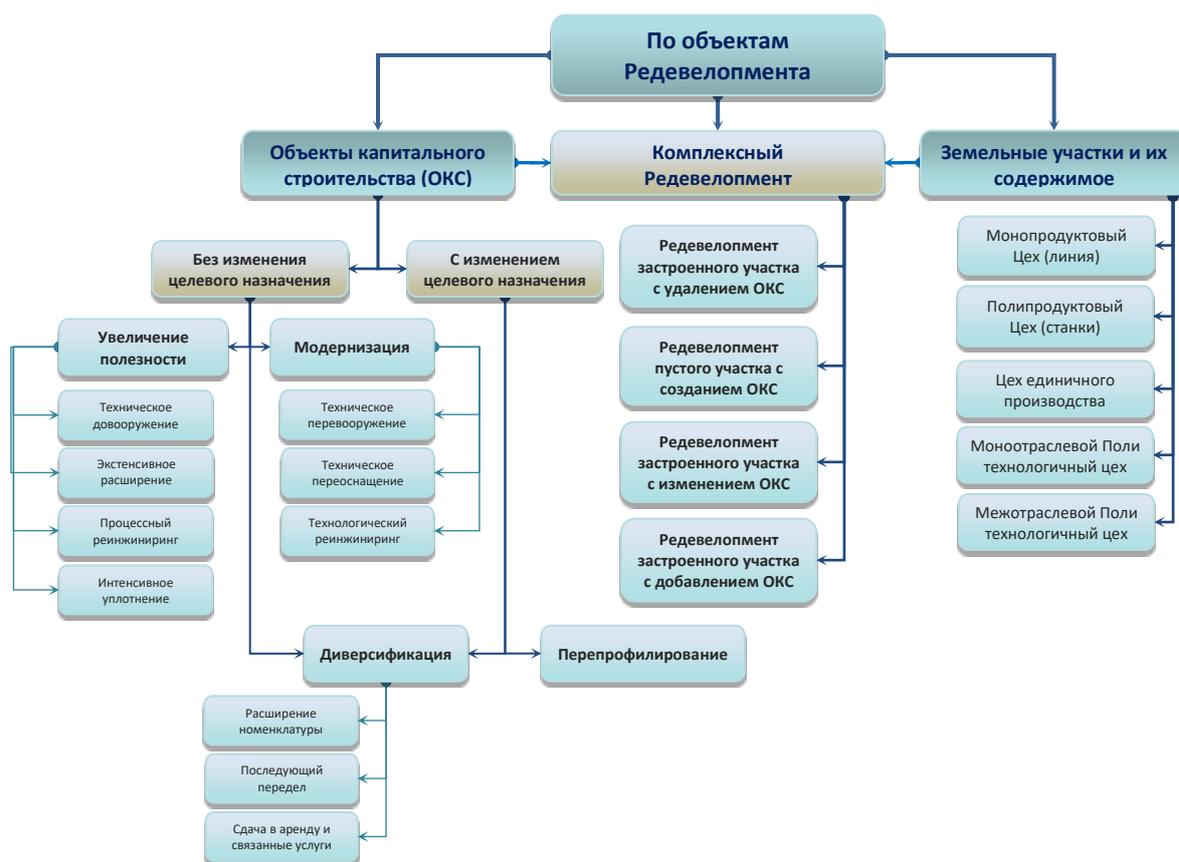


Рис. 11 Пример возможной классификации Промышленного Редуевелопмента

А теперь давайте вообще оценим объём Редуевелопмента по сравнению с Девелопментом, как поглощающим понятием. Даже небольшие рассуждения приведут вас к тому, что критическая масса объектов девелопмента — это проекты редуевелопмента, поскольку так или иначе в них использованы объекты, уже когда-то подвергавшиеся девелопменту (см. рис.11). Нового строительства на заповедных

⁴ Например, Российский Комплекс по уничтожению химического оружия.

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 транспортно-строительства будет доминирующей тотально. Другими словами, новый девелопмент как раз меньше всего характерен для жилого и коммерческого городского строительства.

Примерная классификация редевелопмента с точки зрения отношения как отдельно к объекту капитального строительства, к земельному участку, так и к комплексного подхода, представлена на рис.11. Почему примерного? Просто потому, что перечислить все комбинации возможного промышленного 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. Именно здесь кроется главная задача такой классификации – научиться отличать редевелопмент от ремонта и его аналогов.

Ключевым отличием проектов редевелопмента от любых работ по ремонту и перепланировке помещений путем изменения неответственных 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, является тем критерием оценки такого события, как комплексный редевелопмент недвижимости!



Области пересечения системного инжиниринга и управления проектом

Рис. 12 Точки соприкосновения системного инжиниринга и управления проектами

Исходя из этих соображений мы можем выстроить логический ряд тезисов о месте промышленного девелопмента и редевелопмента в инвестиционно-строительной отрасли:

1. Любой индустриальный инвестиционно-строительный проект является девелоперским промышленным проектом по умолчанию;

2. Большая часть проектов по изменению объектов промышленности по своей сути являются проектами редевелопмента, поскольку там, так или иначе, присутствует элемент изменения результатов предыдущего девелопмента;
3. Редевелопмент может касаться как объекта девелопмента целиком, так и отдельной его составляющей, как самого промышленного объекта капитального строительства, как имеющегося промышленного земельного участка, так и неотделимых от участка компонентов – недр и водных пространств.

СИСТЕМНЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНЖИНИРИНГ: ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

В России, как, собственно, и во всём мире, сегодня складывается положение, когда организации, занятые созданием сложных промышленных объектов и их изменением, испытывают дефицит высококвалифицированных кадров. Это, в значительной мере, относится к современным инженерам, которых выпускается недостаточно. Ситуация такова, что многие зарубежные эксперты включая представителей работодателей и высшей школы стали говорить о зарождающемся кризисе технического образования с точки зрения способности реализовывать сложные промышленные проекты. Существует множество причин, вызывающих указанное состояние, но ключевыми являются – очень высокие требования к уровню квалификации специалиста или руководителя проекта, занятого занятого реализацией проектов строительства объектов высоких технологий и, соответственно, используемых и проектируемых для них систем. И, разумеется, сравнительно невысокий уровень оплаты руководителей проектов по сравнению, например, с аналогичными специалистами во всем мире, а также, с юристами, банковскими служащими или топ-менеджерами. С учетом сказанного понятен интерес, который системный промышленный инжиниринг вызывает сегодня в качестве образовательного направления, в том числе в области дополнительного к высшему образования. Более того, как показывают контакты с зарубежными коллегами, подготовка руководителей таких проектов уже выводится на уровень специальной квалификации, вплоть до программ MBA, EMBA и прочих аналогичных статусных уровней оценки.

В нашей стране к объективным трудностям подготовки системных руководителей промышленных проектов прибавляется своя национальная специфика – за последние двадцать лет мы, по существу, потеряли целое поколение руководителей крупных промышленных производств и инфраструктуру их воспроизводства. У этого «потерянного поколения» отсутствует опыт участия в крупных системных Проектах промышленного строительства, нарушена связь с живыми носителями информации в этой области. Это поколение, по существу, не получило базового опыта реализации проектов промышленного строительства, поскольку исчезла иерархия кадрового роста и продвижения в инвестиционно-строительной сфере. Сегодня есть десятки руководителей проектов, никогда не работавших мастерами и прорабами на строительных площадках, не работавших в проектных институтах или на пуске крупных объектов. Нет и системы оценки таких руководителей, отвечающей требованиям сегодняшнего дня и мировому уровню развития технологий, а у заметной части этого поколения даже нет представления о достижениях мировой науки и инженерной мысли в области создания сложных систем. К этому добавляется языковой барьер: как показывают оценки, более половины студентов ведущих технических университетов страны не готовы к самостоятельной профессиональной работе с оригинальными англоязычными научно-техническими и нормативными материалами.

Поскольку в отечественных источниках затруднительно найти ответ на вопрос: «Каким требованиям должен отвечать генеральный менеджер проекта?», обратимся к опыту крупных зарубежных компаний. В недавней публикации 15 сотрудников НАСА, имеющих в общей сложности 390-летний (почти четыре века) коллективный опыт работы в системной инженерии и реализации системных проектов в аэрокосмической области, выделили основные личные качества, которыми на их взгляд должен обладать хороший системный инженер. Было названо 11 таких качеств, а именно⁵:

1. Интеллектуальная любознательность, выражающаяся в первую очередь в способности и желании постоянно учиться новому;
2. Способность видеть целое даже при наличии множества мелких деталей, включающая, в частности, умение не терять основную главную цель и объединять для разговора на одном языке ученых,

⁵ Батоврин В.К. Образование в системной инженерии – проблемы подготовки специалистов для создания конкурентоспособных систем. Интернет – журнал Открытое образование 2010г.

- разработчиков, операторов и другие заинтересованные стороны, невзирая на изменения, возникающие по мере развития ЖЦ;
3. Способность к выделению общесистемных связей и закономерностей, с помощью которой первоклассный системный инженер может помочь другим членам команды проекта в установлении места их системных решений в общей картине и в работе на достижение общих системных целей;
 4. Высокая коммуникабельность – способность слушать, писать и говорить таким образом, который способствует наведению мостов между инженерами и управленцами на основе использования единых терминов, процессов и процедур;
 5. Выраженная готовность к лидерству и к работе в команде, предполагающая, в частности, наличие глубоких и многосторонних технических знаний, энтузиазма в достижении поставленных целей, креативности и инженерного инстинкта;
 6. Готовность к изменениям, предполагающая в числе прочего и понимание неизбежности изменений;
 7. Приспособленность к работе в условиях неопределенности и недостаточности информации, предполагающая, в частности, способность к толкованию неполных и противоречивых требований;
 8. Специфическая убежденность в том, что следует надеяться на лучшее, но планировать худшее, предполагающая, в частности, что системный инженер постоянно проверяет и перепроверяет детали, имеющие отношение к обеспечению технической целостности системы;
 9. Наличие разнообразных технических навыков – способность применять обоснованные технические решения, что требует от системного инженера знания множества технических дисциплин на уровне эксперта;
 10. Уверенность в себе и решительность, но не высокомерие, т. к. даже хороший системный руководитель может ошибиться;
 11. Способность строго выполнять предписания по реализации процесса при понимании того, когда надо остановиться и внести изменения, что предполагает способность системного инженера не только формально описать, но и «почувствовать» процессы.

Важность этих выводов понятна, их, безусловно, надо принимать во внимание, но в нашей сегодняшней ситуации указанные рекомендации скорее стоит рассматривать как пожелания на будущее, которые надо учесть при формировании требований к компетенциям системных руководителей проектов создания объектов промышленности, на основании которых в МВШИ будут в дальнейшем разрабатываться все новые и все более совершенные образовательные программы.

С учетом сказанного можно констатировать, что в области создания сложных промышленных предприятий и управления их жизненным циклом в нашей стране сегодня, по существу, нарушена целостность системы подготовки квалифицированных руководителей и менеджеров проектов. В этой системе и в ее связях с внешней средой произошли серьезные разрывы, нарушена преемственность. Для исправления положения нужны серьезные инфраструктурные сдвиги, которые должны затронуть культурные основы деятельности по подготовке специалистов. Мы, по существу, должны ответить на вопрос, в какой степени наша национальная система подготовки кадров должна стать частью мировой системы, сможет ли отечественная высшая школа самостоятельно принять участие в подготовке специалистов, способных создавать конкурентоспособные промышленные комплексы, и, наконец, нужны ли такие специалисты нашей стране и отечественному бизнесу?

Позиция МВШИ в этом вопросе предельно конкретна и абсолютно точна: мы собираемся сделать всё возможное, чтобы в России количество строящихся и пускаемых в работу промышленных объектов не только достигло советского уровня, но и значительно превзошло его как по количеству, так и по качеству, по уровню технологической и технической инновационности, по уровню применения собственного оборудования и по уровню вовлечения российских трудовых ресурсов в эти задачи.

СИСТЕМНЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНЖИНИРИНГ: КЛЮЧЕВАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ.

1. **Инвестиционно-строительный Проект** – любое, ограниченное временными рамками, инвестиционное предприятие, направленное на создание нового уникального объекта недвижимости, без которого невозможно достижение целей инвестирования.

2. **Инвестиционно-строительный Процесс** – последовательная совокупность взаимосвязанных этапов реализации инвестиционно-строительного проекта, обеспечивающая максимально эффективное достижение целей инвестирования.
3. **Недвижимость** (недвижимое имущество или недвижимые вещи) – это, по законодательству РФ, земельные участки, участки недр, обособленные водные и иные объекты, прочно связанные с землей, т.е. объекты, перемещение которых без несоразмерного ущерба их назначению невозможно, в т.ч. леса, многолетние насаждения, здания, сооружения. В соответствии со ст. 130 ГК РФ к недвижимости относятся также подлежащие государственной регистрации воздушные и морские суда, суда внутреннего плавания, космические объекты.
4. **Инжиниринг** – это наука и искусство извлечения практической выгоды из чистых научных знаний, таких как физика или химия, и их применение при создании новых зданий, сооружений, предприятий, заводов, машин и механизмов.
5. **Система** – совокупность взаимодействующих элементов и подсистем, обеспечивающих ей генерацию таких новых свойств, характеристик, способностей или качеств, которыми не обладает каждый из составляющих элемент в отдельности.
6. **Системный инжиниринг (системная инженерия)** – междисциплинарная научная методология, включающая совокупность практических методов и методик решения комплексных проблем, основывающаяся на теории систем (системотехники) и процессах разработки систем как единого целого.
7. **Инвестиционно-строительный инжиниринг** - это профессиональная предпринимательская деятельность по предоставлению Заказчикам комплексных инженерных услуг, включающих моделирование технологических процессов, проектирование зданий и сооружений, подготовку, обеспечение и техническое сопровождение процесса строительства, надзор за возведением, монтажом, пуско-наладкой и эксплуатацией промышленных и хозяйственных объектов.
8. **Социально-экономическая система (СЭС)** – устоявшаяся совокупность отношений между людьми и их сообществами, направленная на совместное (коллективное) удовлетворение персональных экономических потребностей каждого индивида.
9. **Организация** (в понимании - предприятие, бизнес, компания) – инвестиционная институциональная социально-экономическая система, создаваемая для достижения целей инвестирования путем увеличения потребительской ценности исходных ресурсов.
10. **Промышленное производство** (промышленное предприятие) – Организация, направленная на увеличение потребительской ценности материальных предметов труда на основе комплексного системного сочетания средств и процессов труда и требуемой квалификации трудовых ресурсов.
11. **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 (в т.ч. земельных участков), приводящих к достижению предпринимательских целей через увеличение их потребительской ценности.
12. **Промышленный девелопмент** – это специфическая деятельность в области девелопмента недвижимости, связанная с созданием, изменением и ликвидацией объектов промышленного назначения, приводящая к достижению инвестиционных целей через получение результатов от их эксплуатации.

13. **Девелопер** – это предприниматель, получающий прибыль от использования проведенных им изменений в объектах недвижимости (девелопмента). Для этого он выступает в качестве: автора идеи проекта, что создавать и где, приобретателя земельного участка под застройку, организатора проектирования объекта, нанимателя генподрядчика, управляющих недвижимостью (при необходимости); финансирует сам либо привлекает в случае необходимости инвестиции. Он же возглавляет строительство, управляет им, беря на себя риски. Главная задача девелопера состоит в том, чтобы добиться максимального увеличения ценности объекта недвижимости.
14. **Редевелопмент** – это предпринимательская деятельность в области девелопмента, связанная с изменением существующих объектов недвижимости, приводящим к достижению предпринимательских целей через воссоздание их потребительской ценности.
15. **Капитальный ремонт** объектов капитального строительства (за исключением линейных объектов) - замена и (или) восстановление строительных конструкций объектов капитального строительства или элементов таких конструкций, за исключением несущих строительных конструкций, замена и (или) восстановление систем инженерно-технического обеспечения и сетей инженерно-технического обеспечения объектов капитального строительства или их элементов, а также замена отдельных элементов несущих строительных конструкций на аналогичные или иные улучшающие показатели таких конструкций элементы и (или) восстановление указанных элементов.
16. **Реконструкция** объектов капитального строительства (за исключением линейных объектов) - изменение параметров объекта капитального строительства, его частей (высоты, количества этажей, площади, объема), в том числе надстройка, перестройка, расширение объекта капитального строительства, а также замена и (или) восстановление несущих строительных конструкций объекта капитального строительства, за исключением замены отдельных элементов таких конструкций на аналогичные или иные улучшающие показатели таких конструкций элементы и (или) восстановления указанных элементов.

МАЛАХОВ Владимир Иванович



Должность:

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

Квалификация:

Кандидат экономических наук

Диссертация на тему - "Стратегия реструктуризации промышленно-строительного холдинга"

по специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами промышленности), Д.212.198.01, Москва, 2005 год

Доктор делового администрирования (Doctor of Business Administration, DBA)

Программа DBA - Высшей школы корпоративного управления РАНХиГС при Президенте РФ, 2012 год

Специализация:

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

Опыт работы:

Более 20 лет в строительстве, в том числе:

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

Проекты (выборочно):

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

