

УДК 001.82:658.115.31-025.12

ДЫМЧЕНКО Е. В., ВАСИЛЕНКО С. Л., КАШПУР А. Д.
Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНЖИНИРИНГА
В ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

В статье рассмотрены вопросы содержания и применения инженеринговых практик в процессе реформирования жилищно-коммунального хозяйства. Дана авторская трактовка понятия «методология инженеринга» как способа укрепления связи науки с экономической практикой путем взаимодополнения логики, творчества, расчета и проектно-технологической детализации решаемых задач. Разработаны логико-структурные модели, раскрывающие применение инженерных знаний в организационных механизмах деятельности.

Ключевые слова: методология, инженеринг, экономическая инженерия, когнитивные практики, управленческие механизмы, жилищно-коммунальное хозяйство, реформы, проектирование, развитие.

DYMCHENKO O., VASILENKO S., KASHPUR A.
O.M. Beketov Kharkiv National University of Municipal Economy**METHODOLOGICAL BASES OF ENGINEERING
IN HOUSING AND COMMUNAL SERVICES**

The article considers the issues of maintenance and application of engineering practices in the process of reforming the housing and communal services. The author's interpretation of the term "engineering methodology" is given as a way to strengthen the connection between science and economic practice by complementing the logic, creativity, calculation and design and technological details of the tasks to be solved. Logic-structural models have been developed that reveal the application of engineering knowledge in the organizational mechanisms of activity. Methodology is considered not as a set of established theoretical positions and rules, but as a nonequilibrium system of fundamental knowledge, capable of adapting to the object itself and its specifics, as well as problems, queries and mechanisms of self-development. In modern production, in the economy, in society, such properties as disequilibrium, asymmetry, uncertainty clearly and objectively manifest themselves constantly, that complicate the tasks of development management. It is established not to enter a dangerous zone of chaos and unpredictability, each relatively independent economic system must conduct work to manage its development. At the state level, these are reforms and institutional changes. At the regional level - strategic management. At the level of enterprises and organizations - this is engineering, understood in a broad sense and based on modern tools. The article presents the structure of engineering tools as part of the methodology of development management with an emphasis on housing and communal services as an object of reforms using engineering.

Keywords: methodology, engineering, economic engineering, cognitive practices, management mechanisms, housing and communal services, reforms, design, development.

Вступление. Основная научная гипотеза состоит в том, чтобы признать (доказать и проверить) концепцию взаимообусловленности в тройственном союзе таких составляющих: теоретическая база, инструментарий, объект.

Принято считать, что методология как система теоретических знаний, объективно, обобщенно и преимущественно определяет познавательный и преобразовательный процессы, в каждом из которых деятельно и активно участвует человек. Поддерживая такую позицию, считаем уместным акцентировать внимание на том, что методология как первичный элемент выделенного нами «тройственного союза» не только определяет базовые положения и установки для двух других его составляющих, но и сама «учится» у них. Сама изменяется, трансформируется под их влиянием, сама подстраивается и под объект и под инструментарий, углубляя систему знаний и уточняя механизм проведения преобразований.

Актуальность темы исследования: Реальность и действительность сложной экономической ситуации в Украине, по признанию политиков, экспедиторов и ученых, во многом связана с недостатками в государственной экономической политике. Но есть еще один негатив, отвечающий за стагнацию в экономике – это разрыв науки с практикой, где организационно-методическая недоработка в секторе знаний, т.е. самих ученых и соответствующих научных структур, играет свою роль. Разрыв этот наблюдается в самом широком диапазоне научных направлений, в том числе и в сфере экономики, и деловых управленческих практик. В данный момент, экономические исследования сконцентрированы в таких областях, как инновационная политика, институциональные изменения, привлечение инвестиций, проблемы развития промышленности, высокие технологии. Отрасль же жилищно-коммунального хозяйства, как объект научных исследований, вниманием ученых, не считая вопросов тарифной политики, незаслуженно обделена.

Заметного продвижения в реформах ЖКХ пока не обеспечено. Не оправдала надежд и «Государственная программа реформирования и развития ЖКХ на 2009–2014 годы», ее результаты неутешительны. Поэтому есть необходимость продолжить реформирование ЖКХ на новом этапе, усилить качественным научным обеспечением, и прежде всего, в сфере институциональных, инженерно-экономических и управленческих знаний.

Арсенал современных знаний такого профиля достаточно широк и многообразен: бюджетирование, проектное управление, бенчмаркетинговый анализ, моделирование, контроллинг и др. Однако в их системном применении есть крупные «пробелы», в том числе, в части связи теории с практикой. Одной из наиболее актуальных тем в этом аспекте является методологическое обеспечение инжиниринговой практики. Сложность этого вопроса не столько в ее философском аспекте, сколько в учете особенностей конкретной экономико-хозяйственной системы. ЖКХ, как объект управления и развития достаточно специфичен, здесь научные знания нужны в комплексе, а рабочие предложения по модернизации и форм выбор этой темы.

Цель исследования: раскрыть и изложить основы методологии инжиниринга в применении к задачам водопроводно-канализационных предприятий системы ЖКХ.

Подходы. В нашем подходе методология рассматривается не столько как доминирующая сила, сколько как равноправный участник в составе блоков единого механизма управления развитием. К примеру, в природе эволюционные процессы совершаются без методологической поддержки, но от этого они не ущербны. В социально-экономических системах методологические основы управления развитием уже неизбежны и от их качества и практического использования зависит как в целом цивилизационный процесс, так и характер развития отдельных социально-экономических систем, будь то страна, регион или предприятие.

Поэтому мы считаем правомерным и продуктивным рассматривать методологию не как свод устоявшихся теоретических положений и правил, а как некую неравновесную систему основополагающих знаний, способную адаптироваться к самому объекту и его специфике, а также проблемам, запросам и механизмам саморазвития. В современном производстве, в экономике, в социуме такие свойства, как неравновесие, асимметрия, неопределённость четко и объективно проявляют себя постоянно, чем крайне и усложняют задачи управления развитием.

Реальность сегодня далека от линейности и от общепринятых норм оптимальности, о чём свидетельствуют нарастающая конфликтность в экономике, очаги напряженности в регионах и другие проблемы, возникающие в процессах развития. При этом в технике, экономике, обществе преобразования происходят не только всё в большем масштабе, но и с явным ускорением. Чтобы не войти в опасную зону хаоса и непредсказуемости, каждая, относительно самостоятельная экономико-хозяйственная система должна проводить работу по управлению своим развитием. На государственном уровне это реформы и институциональные изменения. На уровне регионов – стратегическое управление. На уровне предприятий и организаций – это инжиниринг, понимаемый в широком смысле и базирующийся на современном инструментарии.

Изложение основного материала. Сегодня "знаниевая" составляющая систем и механизмов развития приобретает особую актуальность по ряду причин:

- во-первых, имеется большой арсенал наработанных знаний в области техники, технологий, организации производства, конкурентной политике, создании информационных систем нового типа и др.;
- во-вторых, в динамичных экономических условиях обостряется борьба за выживание и успех на рынке;
- в-третьих, поскольку концепция инновационного развития приобрела статус основной научной парадигмы обеспечения изменений, то в инновационном проектировании возникла острая практическая потребность;
- в-четвертых, децентрализация управления заставляет непосредственно каждую организацию (фирму) осваивать механизм саморазвития, к чему в Украине многие хозяйственные структуры не готовы, а повышение уровня готовности к реформам и перепроектированию (реинжинирингу) своего производства и управления требует не только новых знаний, но и существенных затрат, что не каждому объекту под силу.

Приведенные аргументы в пользу интеграции новых знаний (в том числе теоретико-методологического характера), новых методов и инструментов проведения преобразований (обеспечения процесса развития) и новой оценки собственного потенциала (предприятия, кластера, отраслевого или регионального комплекса) мы рассматриваем не как информационный ресурс для размышлений, а как твердую установку на принятие мер по изменению имеющейся сейчас ситуации на каждом производственно-хозяйственном объекте. Тем более, когда эта ситуация ненадежная, а перспективы никем не просчитаны и не взвешены.

Сегодняшний практический инструментарий для решения таких задач – это инжиниринг или реинжиниринг. Инжиниринг – это метод решения производственно-технических, экономических и управленческих задач инструментарием инженерной практики, а реинжиниринг – это радикальное переосмысление и перепроектирование функционирующего хозяйственного объекта. Как видим, эти понятия несколько отличны между собой, но будем использовать более простой из них – инжиниринг, чтобы не усложнять понимание главных характеристик механизма управления развитием.

Термин "инжиниринг" стал широко употребляться в литературе по экономике и управлению. В его основе – применение инженерного подхода к любым сложным системам или процессам. Инженерия как область знаний и вид деятельности пришла в разные деловые сферы, в том числе, в строительство,

организацию управления и экономику, из техники, где она взяла на себя конструирование, расчеты параметров, установление и соблюдение норм и допусков, разработку технологических регламентов, оценку надежности технических систем. Она доказала на практике свою полезность и высокую эффективность (материаловедение, механика, проектирование машин и агрегатов, оценка эксплуатационных характеристик), и накопив большой научный и практический опыт вышла за рамки технико-технологического применения и стала востребованной в других сферах деятельности.

Появились новые научные разработки, учебные дисциплины, практические программы деятельности, расширившие поле поиска и применения инжиниринга. Сейчас имеются разработки по инжинирингу качества, финансовому инжинирингу, компьютерному инжинирингу, организационному инжинирингу. Термин “инженерно-экономический” включили в свое название многие ВУЗы. Продуктивным перспективным направлением связи науки с практикой оказалась генная инженерия.

Такое расширение и верификация базовых основ инженерии, использование их в разных науках и практиках говорит о её основательной связи с методологией.

Сейчас введен и употребляется и термин “методология инжиниринга”. Составные этого понятия (методология, инжиниринг) включают такое корневое содержание как “преобразование”, что означает построение нового из имеющихся и новых элементов, понимая под “элементом” не просто обособленную частицу материального характера, а частицу, комплекс, агрегат любого типа, в том числе нематериальной природы.

Методология инжиниринга объединяет в режиме взаимопроникновения и дополнения творчество и расчет, поиск и результат, общелогическое начало и проектно-техническую детализацию, конструктивную связность. Отсюда методология инжиниринга – это теория и эмпирия, знания и опыт. Поставленная перед практическими задачами, она интегрирует себя в эмпирию и становится методом и инструментом одновременно.

Такому интегрированному комплексу мы даем определение – «метод-инструмент». И как раз он отвечает за проведения преобразований. То есть, собственно, это и есть инжиниринг, наравне пользующийся и методологической настройкой (арсеналом методов) и проектными инструментами: нормами, схемами и эталонами, моделями и алгоритмами.

По П.Щедровицкому, методология выступает в качестве базы знаний человеческой деятельности, а потому должна определять приоритет не столько знанию, сколько его использованию в практических целях. Это как раз и составляет основу нашего “метода-инструмента” инжиниринга.

Уточнение самого понятия “инжиниринг” находим в разных научных трудах, что отражает интерес ученых к его сущности, содержанию и назначению. Следует отметить такие особенности понимания этого составляющего элемента методологии инжиниринга. Инжиниринг – творческое применение научных принципов при проектировании механизмов, производственных процессов, работ [1]. «Наука и искусство извлечения практической выгоды из чистых научных знаний» [2]. Ближе к нашему предмету интересов, инжиниринг – это комплекс услуг по технико-экономическому обоснованию создания новых предприятий. Как отмечают российские ученые [3], инжиниринг «формирует научные, технологические и управленческие основы разработки и реализации инвестиционных проектов».

В нашем понимании инжиниринг – это разновидность научно-практической деятельности специализированных организаций, в которой основу составляет творческий подход, технико-экономические расчеты, моделирование, применение формализованных процедур, системный анализ и организационное сопровождение программ и проектов.

Первым этапом в инжиниринговом подходе является оценка специфики, масштаба, сложности, трудоемкости, стоимости работ.

По Д. Хитчинсу в системе инжиниринга доминируют [4]:

- принцип синтеза (а не анализа);
- биологизм (а не механизм);
- высокая ответственность участников;
- адаптивная оптимизация, постепенное уменьшение энтропии и разумная достаточность.

В научных трудах оперируют и такими понятиями как «системная инженерия» – междисциплинарный подход и средства для создания успешных систем и «экономическая инженерия» [5].

Системная инженерия – научно-методологическая дисциплина, которая изучает вопросы проектирования, создания и эксплуатации сложных, крупномасштабных человеко-машинных и социально-технических систем (Д. Хитчинс).

Экономическая инженерия – проектный подход к решению экономических задач. И к этой сфере подходят уже с позиций важности передачи таких знаний. Экономическая инженерия, в частности, машиностроения преподается в Германии в четырех ВУЗах, в том числе в весьма высоко ранговом по мировым масштабам Рейнско-Вестфальском технологическом университете в Ахене, в Высшей школе инженерии и экономики Польши (г. Слунск).

Экономика оперирует терминами «экономический механизм» и «организационно-экономический механизм». И надо это рассматривать как предложение к специалистам на проектирование таких механизмов, что в итоге усиливает связь науки с практикой.

Институциональное закрепление научно-практической деятельности (когнитивных практик) делает процесс интеграции науки с производством (а эту функцию и реализует инжиниринг) воспроизводимым (повторяемым), в некотором роде формализуемым. Но наука и здесь не теряет свою когнитивную функцию, – она осуществляет критический анализ опыта и на этой основе трансформируется сама как институт производства новых знаний.

Б. Больцано добавил в методологическую базу "эвристику" [6]. Шаг верный и адекватный времени, поскольку онтологические основы (бытие сущего, рациональные знания о природе, мир вещей и человека) неисчерпаемы в своём разнообразии. А, следовательно, должны быть относительно разнообразны и сами методы познания, в том числе не должна быть, исключая эвристику.

В условиях неопределенности и неравновесия, ожиданий и рисков, задачи и характер деятельности отдельного человека, как личности или крупной организационно-экономической системы, не исчерпываются использованием только прочно усвоенных знаний. Часто лучшие решения находятся в процессе креативного отношения к реальности. Это касается и собственно поведения человека (системы), и тех механизмов, которые применяет человек (система) для решения своих проблем.

Понятно, что философские основы методологии самостоятельно важны, их развитие будет продолжаться. Однако в аспекте совершенствования деятельности (практики) методология делает поворот от логической семантики к проектированию, и не только технических, но и интеллектуальных систем. Здесь уже работают сообща опыт, нормы, расчеты..., а вместе с ними – интуиция, эвристика, рискология, чувственные начала.

По нашим оценкам, в современной науке, в сфере её задач интеграции с практикой, обе названные части (семантика и эвристика) по ценности, значимости, применимости равны между собой, то есть методология не отделяется от арсенала знаниевых практик, а наоборот – включает их в себя составной частью. От этого она несколько не теряет своей связи с гносеологией, то есть с теорией познания.

Для иллюстрации связи методологических основ рассмотрения и практического выполнения задач развития хозяйственного объекта приведем соответствующие структурно логические модели (рис. 1, рис. 2).

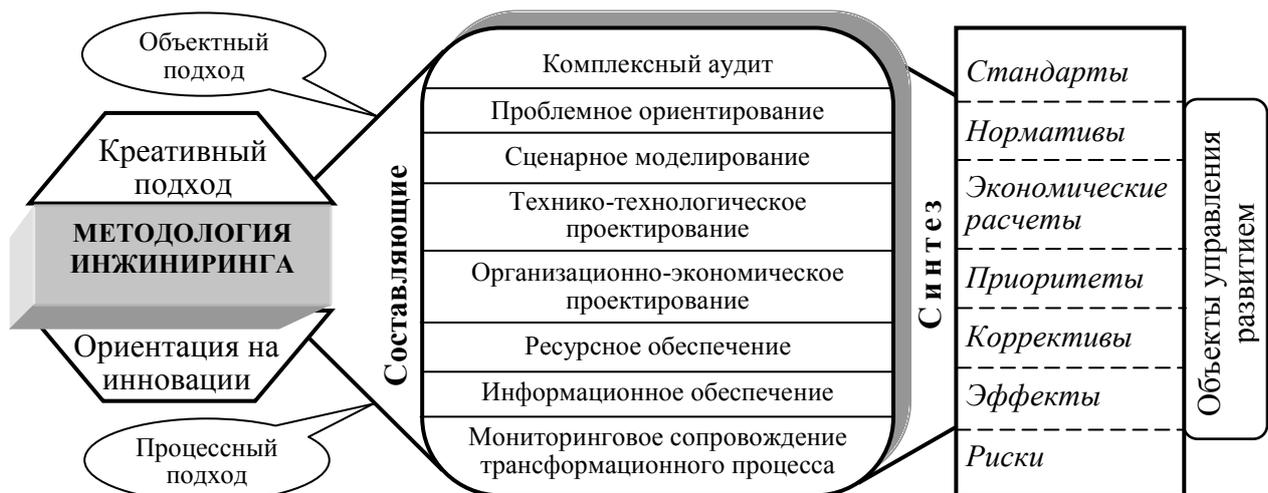


Рис. 1. Структура инжинирингового инструментария в составе методологии управления развитием

Методология инжиниринга – концептуальная технология диагностики, проектирования и синтеза целостного множества элементов, это же и технология управления трансформационным процессом сложно структурированных систем. На первом рисунке показано, что в методологии инжиниринга равноправно могут быть использованы как объектный, так и процессный подходы. Инструментарий и метод не являются самостоятельными частями, – они интегрируются в общей технологии проектирования, в которой ключевое значение приобретает синтез.

На втором рисунке «проблема метода» расширена до практики инжинирингового проектирования, что подчеркивает важность познавательного ("знаниевого", креативного) подхода на всех стадиях подготовки и реализации инновационных проектов.

В цепочном объединении «познание – знание – методы – инструментарий» выделены уточняющие и усиливающие блоки, а именно: онтология и антропология. Онтология подчеркивает доминирующее значение рационального знания и опыта, антропология – указывает на не иссекаемую сложность и оригинальность человеческого существования.

Онтология "включает" в процесс деятельности фактор приближения к истине в предметной сфере использования знаний. При этом она всё-таки остается «проекцией мыследеятельности» на реальность. То

есть она обеспечивает конструктивную сторону деятельности. А это, по сути, «онтологический инжиниринг». Д. Кудрявцев рассматривает [7] онтологический инжиниринг, отсылая читателя к стандарту GERAM (система понятий методологии – приложение к ISO 15704:2000). Он предлагает использовать инструментарий языков организационного моделирования (ЯОМ) и алгоритмические схемы. Отсюда мы делаем вывод, раз «онтологические программы» предлагают схемы деятельности, то они, тем самым, смыкаются в своих функциях с инжинирингом.



Рис. 2. Гносеологические корни в практике использования инжиниринга

В свой арсенал инструментов инжиниринг включает оценки и расчеты, методики, регламенты, документооборот. В более формализованном виде: контрольные листы, причинно-следственные диаграммы Исикавы и Парето, гистограммы, матричные и древовидные диаграммы, методы бережливого производства Toyota, $Q \neq D$, анализ видов и последствий отказов FMEA, методика управления "шесть сигм", Fuzzy Logic (нечеткие множества), риск-менеджмент, диаграммы отношений и др.

Существенный системологический материал методологии инжиниринга обобщен и сконцентрирован в научно-практической дисциплине «Управление проектами», что сейчас особенно востребовано в практике выбора и реализации инновационных проектов.

Разновидностями системно-проектного вида являются:

- процессный инжиниринг, где внимание концентрируется на последовательности этапов и операций;

- бизнес-инжиниринг, решающий задачу повышения конкурентоспособности компании;

- HR-инжиниринг, внедряемый в сфере управления человеческими ресурсами.

Здесь возникает потребность в методологическом плане (выбор подхода и средств решения проблемы) выстроить отношения знаний с объектом интереса или влияния (рис. 3).

Рассматриваемый нами объект – крупная организационно-техническая система – водопроводно-канализационное хозяйство города (ВКХ). Предприятия и службы ВКХ размещены в разных точках городской территории, имеют целостную сетевую структуру (до 5 тыс. км и более), работают в непрерывном временном режиме. В целом система технически сложная, фондо- и энергоемкая. Её поддержание в технически надежном и работоспособном состоянии требует значительных затрат (по эксплуатации, ремонту, модернизации) и высокого уровня организационно-экономического обеспечения.

На сегодняшний день ситуация в ВКХ критически сложная: недопустимо высокий износ основных фондов, повышенная аварийность, недостаточная ремонтная база, финансовая несостоятельность. При этом в силу своей слабой прибыльности и даже убыточности ВКХ не привлекательно для инвесторов. Мелкие единичные работы по поддержанию производственно-технической базы в рамках стандарта их качества уже представляются недостаточными и проблему системного кризиса не решают.

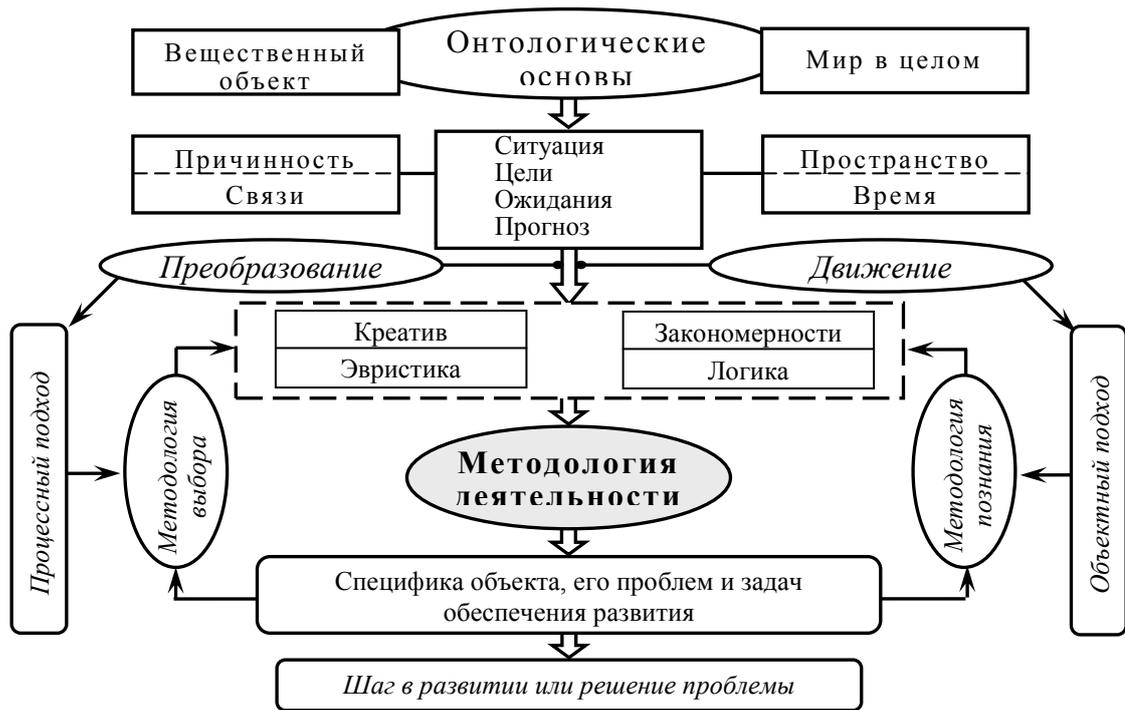


Рис. 3. Включение "специфики объекта" в механизм инженеринговой деятельности

Выход предлагается искать в задействовании программ инженеринга. Вопрос лишь в том, какой инженеринг для этих целей нужен. На наш взгляд, для ВКХ в сферу инженеринговой разработки должны быть включены вместе три аспекта: технический, экономический, организационно-управленческий. Ибо каждый в отдельности сложную ситуационную проблему кризисного состояния этой отрасли не разрешит.

Распространенное мнение, что будут деньги и всё решится, достаточно обманчиво и в целом несостоятельно. Допустим теоретически, что деньги "найдем" и вложим в систему, и тогда она выйдет на новый уровень надежности, качества услуг и эффективности. Наш ответ – не выйдет. Финансы, выброшенные в систему неумелого хозяйствования, обречены на непродуктивное использование (потерю или "сжигание").

Допустим теоретически, что какие-то «божественные силы» научат нас хозяйствовать, организовывать, эффективно управлять ВКХ, но мы плывем в штормовом море на практически разбитом корыте с неработающими рулями... Понятно, что желаемого берега тверди мы не достигнем.

И третье, техника в полном порядке, команда отличная, править-управлять ею мы мастера, а вот движущих сил (финансов на закупку сырья, денег на достойную зарплату) у нас нет. Вряд ли, что в такой ситуации наша человеко-машинная система свою миссию (назначение) выполнит.

Логика подсказывает: нужны вместе эти три составляющие. Это исходный постулат, отправная методологическая позиция для инженеринга. При рассмотрении других объектов с позиций применения инженеринга к проблемам санации или перевода в новое более прогрессивное состояние, эти изначальные методологические предпосылки могут быть другими.

Понятно, что вся техническая система в ЖКХ сейчас находится на пределе своих возможностей, и здесь инженеринг берет на себя именно задачу модернизации.

Но исследования разумного хозяйствования, «правил игры» в системе (внутри) и "игры" системы с внешней средой, организационно-управленческих механизмов и практик показывают, что отрасли нужны действенные реформы. Отрасль характеризуется высокой организационно-правовой (институциональной) консервативностью, монополизмом, неуправляемостью, способностью жить и работать десятилетиями с потерями энергоресурсов и материалов в 30–40 и более процентов. Это наводит на мысль, что в ней нужны радикальные изменения. Это тоже под силу инженерингу, но уже в аспекте разработки проведения реформ.

Первый пробный шаг в этой области уже сделан – это «Общегосударственная программа реформирования и развития ЖКХ на 2009–2014 годы» [8]. Изучив эту программу, ход реформ и соответствующие результаты, вынуждены констатировать: "знаниевая" сторона здесь действительно улучшена, продвинута. А вот управленческая и организационно-деятельная сторона оказалась не доработанной. Умышленно или по недопониманию – это вопрос не для этой статьи и вообще не для научного рассмотрения.

Научная линия состоит в том, чтобы определиться – как инженеринг может помочь решению проблемы.

Представленная структурированная связь методологии и инженеринга в аспекте реформ ЖКХ (рис. 4) показывает, что инженеринг в ЖКХ или ВКХ кроме разработок в аспекте обновления технической базы также

включается в детализацию институционных норм и технологий управления реформационным процессом.



Рис. 4. ЖКХ как объект реформ с использованием инжиниринга

В экономической части работ акцент делается на систему показателей и организационно-экономический механизм.

Из методологического арсенала оценок инструментов в этой модели предлагается выделить такие блоки:

- получение исходных требований заказчика и заинтересованных участников;
- оценка ресурсов (наличных и необходимых);
- анализ (ситуационный = состояние) поведения системы;
- архитектурное (по структуре) распределение потенциала;
- варианты компромиссных решений;
- максимум формализации.

Реформа начинается с сознания, в котором появляется и крепнет некий новый агрегат, новая модель восприятия, оценки, суждения, признания существующей реальности, что и способствует адаптации человека (системы) к изменившимся условиям.

Экономические реформы меняют, по-новому ранжируют роли и значимости элементов иерархической системы. Меняют соотношения форм собственности и правила их трансформации, характер экономических отношений и механизм регулирования финансовых потоков, в том числе инвестиционных. Это особенно актуальное положение для ЖКХ (ВКХ), где остро стоит вопрос о привлечении инвестиций. Тем более что выход из кризиса нам представляется в переходе отрасли на новую экономическую модель рыночного типа.

Методология реформ с использованием инжиниринга подпитывает этот инструментарий предложением уточнить: от чего зависит неопределенность в реформационном процессе? – Одновременно подсказывает ответ на этот вопрос.

Неопределенность зависит от:

- качества информации и процессов информационного обмена;
- принятой модели реформ;
- кризисного уровня объекта;
- наличия и остроты конфликта интересов;
- поведения и действия лиц, принимающих решения, то есть лидеров властной структуры =

иерархов;

- восприимчивости реформ средним и низшим звеньями;
- правильной оценкой ресурсов и возможностей;
- качества механизма управления реформами;
- готовности системы и среды к изменениям.

В дополнение к этому следует подчеркнуть, что существуют субъективные и объективные пределы в активации и проведении реформационного процесса. Субъективные пределы – это знания, умения, желания, интересы. Объективные пределы – это ресурсы и условия.

Выводы: В инфраструктуре городов сформировались водохозяйственные системы огромных размеров с комплексом искусственных водных объектов, мощных гидротехнических, водопроводно-канализационных и других сооружений. При этом нужды населения и промышленных предприятий в воде покрываются в основном за счет ее подачи коммунальными системами водоснабжения по единой разводящей сети трубопроводов. Производство воды высокого качества и ее поставка по единой распределительной сети ведут к экономическим потерям в виде перерасхода реагентов, электроэнергии, финансовых и трудовых ресурсов.

Отдельные схемы локального водоснабжения промышленных объектов из поверхностных источников не получили широкого распространения, а создание ведомственных подземных водозаборов вряд ли оправдано, поскольку подземные воды определены приоритетными для питьевого водоснабжения.

Ключевым аспектом является экономическая целесообразность, поскольку техническое водоснабжение, безусловно, дешевле, и не нужно тратить огромные финансовые средства на специальную водоподготовку там, где это не требуется.

Исходя из этого, видимо, уже нельзя замыкаться исключительно на существующей схеме централизованного водоснабжения, при которой лишь незначительное количество питьевой воды идет по прямому назначению, а большая ее часть, по сути, выливается через санитарно-технические приборы горожан или используется в промышленности на технологические нужды. Ставя задачу повышения качества питьевой воды в крупных городах, мы еще больше входим в противоречие с хозяйственно-экономической целесообразностью и ограниченными финансовыми возможностями.

Поэтому общая модель водообеспечения городов в будущем – это оптимальное, экономически выверенное сочетание технического и питьевого водоснабжения с разработкой и реализацией целого ряда направлений, в том числе:

- в техническом водоснабжении: расширение области применения технической воды (полив, пожаротушение, фонтаны, хозяйственно-бытовые нужды и т.п.), оборотных систем водоснабжения, использования ливневых вод на производственные нужды, установка совершенных конструкций градирен, строительство локальных очистных сооружений, повторное использование очищенной сточной воды и т.п.;
- в питьевом водоснабжении: создание комплекса локальных станций кондиционирования питьевой воды в жилых микрорайонах, устройство компактных установок по доочистке воды на объектах социальной сферы, расширение сети нецентрализованного снабжения населения высококачественной питьевой водой (вода бутылированная, пакетированная), организация раздаточных скважин из подземных горизонтов в городах, базирующихся в основном на поверхностных источниках водоснабжения и др.

Новое градостроительство, по всей вероятности, поставит техническую воду в равный ранг с питьевой в системе централизованного водоснабжения. Обществу не безразлично, насколько рационально будет организовано его жизнеустройство, в котором вода различных категорий займет свое место в ресурсосбережении, культуре потребления, в распределении общественного труда.

Литература

1. Каган М.С. Человеческая деятельность. Опыт системного анализа / Каган М.С. – М. : Политиздат, 1974. – 328 с.
2. Инвестиционно-строительный инжиниринг : учеб. пособие / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро, Н.Г. Ольдерогге, А.Ю. Забродин. – М. : Елима: Экономика, 2009. – 763 с.
3. Кондратьев В.В. Даешь инжиниринг! Методология организации проектного бизнеса / Кондратьев В.В., Лоренц В.Я. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Эксмо, 2007. – 568 с.
4. Hitchins D. What are the General Principles Applicable to Systems? / D. Hitchins // INCOSE Insight. – 2009. – 12(4). – P. 59–63.
5. Голубев А.В. Экономическая инженерия / А.В. Голубев // АПК: экономика, управление. – 2000. – № 6. – С. 22–28.
6. Больцано Б. Учение о науке / Больцано Б. – СПб : Наука, 2003. – 518 с.
7. Кудрявцев В.Д. Системы управления знаниями и применение онтологий : учеб. пособие / Кудрявцев В.Д. – СПб : Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 343 с.
8. Об Общегосударственной программе реформирования и развития жилищно-коммунального хозяйства на 2009–2014 годы // Ведомости Верховной Рады Украины (ВВР). – 2004. – № 46. – Ст. 512.

References

1. Kahan M.S. Chelovecheskaia deiatelnost. Opyt systemnoho analyza. – M. : Polytyzdat, 1974. – 328 s.
2. Ynvestytsyonno-stroytelnyi ynzhyrynh: ucheb. posobyе / Y.Y. Mazur, V.D. Shapyro, N.H. Olderohe, A.Yu. Zabrodyн. – M.: Elyma: Ekonomyka, 2009. – 763 s.
3. Kondratev V.V., Lorents V.Ya. Daesh ynzhyrynh! Metodolohyia orhanyzatsyy proektnoho byznesa. – 2-e yzd., pererab. y dop. – M.: Eksmo, 2007. – 568 s.
4. Hitchins D. What are the General Principles Applicable to Systems? // INCOSE Insight. – 2009, 12(4), 59-63.
5. Holubev A.V. Ekonomycheskaia ynzheneryia // APK: ekonomyka, upravlenye. – 2000. – 6. – S. 22-28.
6. Boltsano B. Uchenye o nauke. – SPb.: Nauka, 2003. – 518 s.
7. Kudriavtsev V.D. Systemy upravlenyia znanyamy y pryomenenye ontolohyi: Ucheb. posobyе. – SPb : Yzd-vo Polytekhn. un-ta, 2010. – 343 s.
8. Ob Obshchegosudarstvennoi prohramme reformyrovanyia y razvytyia zhylyshchno-kommunalnoho khoziaistva na 2009–2014 hody // Vedomosty Verkhovnoi Rady Ukrainy (VVR), 2004, 46, st. 512.

Рецензія/Peer review : 13.11.2017
Надрукована/Printed : 18.12.2017
Рецензент: д.е.н., проф. Жихор О.Б.