

Имитационные модели и нечеткие методы принятия решений как инструменты повышения эффективности управления строительным предприятием

Омаров О.А. д.э.н., профессор кафедры экономики и управления,
Махачкалинский филиал Московского автомобильно-дорожного института

Аннотация. В статье рассматривается применение имитационной модели, как логическое представление исследуемой проблемы. Для решения поставленных проблем рассматривается жизненный цикл организации управления. Из-за сложности имитационной модели принимаем интуитивные принципы принятия решений менеджером. На многих строительных предприятиях менеджеров оценивают и вознаграждают за то, насколько быстро и уверенно они принимают решения. Для успешного осуществления процесса принятия управленческих решений менеджеру необходимо пройти восемь основных его стадий.

Ключевые слова: модель, жизненный цикл, управленческое решение, уравнение регрессии.

Simulation models and fuzzy decision-making methods as tools for improving the management of construction enterprise

Omarov O.A., doctor of Economics,
Professor of Economics and Management,
Makhachkala branch of the Moscow Automobile and Road Institute

Annotation: The article discusses the use of a simulation model as a logical representation of the problem under investigation . To solve the problems considered lifecycle management organization . Because of the complexity of the simulation model accepts intuitive decision-making principles manager. Many construction companies evaluate and reward managers for how quickly and surely they make decisions . For the successful implementation of managerial decision-making manager need to pass its eight main stages.

Keywords: model, lifecycle management solution, the regression equation.

Теоретическое осмысление и методологическое обеспечение преобразований, направленных на повышение эффективности управления строительными предприятиями, особенно актуально и практически значимо при смене фазы экономического цикла, что соответствует состоянию российской экономики в настоящее время и на ближайшую перспективу. Возникающие изменения внешней среды глобального и локального характера закономерно предполагают изучение возможностей, реально

обеспечивающих своевременную адаптацию к новым и быстро меняющимся условиям хозяйственной деятельности, прежде всего, первичных звеньев национального хозяйства.

С указанных позиций, рассмотрение данной проблемы непосредственно связано с поиском новых аспектов отражения изменений внешней среды в процессе управления производством и хозяйственной деятельностью строительных предприятий. Становится все более важным установление их способности функционировать в условиях смены типов рыночной экономики, оценка эффективности действия каждого в конкретной экономической и социальной ситуации. Одновременно выдвигается задача ведения учета тенденций изменения параметров предприятий и сравнения их финансового состояния, создания новой системы норм и нормативов, отражающих сложившуюся внешнюю и внутреннюю среду, выделения проблем управления по адаптации к изменениям внешней среды и др.

Формирование системы мероприятий по повышению эффективности строительного производства на предприятии начинается с анализа достигнутого уровня производства, динамики показателей его эффективности и выявления тенденций и резервов их повышения. Исходными данными для проведения анализа служат: мероприятия плана развития предприятия, внедрения новой техники, стратегического плана технического и социального развития предприятия и совершенствования производства; результаты анализа технико-экономических и социальных исследований; результаты анализа состояния и уровня техники, технологии, организации труда, производства и управления; мероприятия по отдельным подразделениям в порядке выполнения возложенных на них функций изобретения и рационализаторские предложения, а также мероприятия по внедрению в производство передового опыта.

В современной теории и практике нашли применение модели, условно разделенные на следующие группы: модели математического программирования; сетевые модели; статистические модели; имитационные модели. Принимая во внимание многокритериальность задачи поиска оптимального решения в условиях неопределенности, автор сделал выбор в сторону использования имитационного моделирования.

Имитационные модели, в отличие от ранее указанных, позволяют дополнительно учесть такие характерные особенности функционирования производственно-экономических систем как наличие элементов непрерывного и дискретного действия, формы проявления сложных нелинейных связей между характеристиками системы, воздействие многочисленных внутренних и внешних факторов.

Имитационная модель - это общее логико-математическое (алгоритмическое) представление системы, обычно запрограммированное для воспроизведения на ЭВМ. Сущность метода имитационного моделирования состоит в построении имитационной модели исследуемого объекта и в целенаправленном экспериментировании с такой моделью для

получения ответов на поставленные вопросы. Имитационная модель позволяет адекватно описывать систему без аппроксимации основных функциональных зависимостей и связей, необходимых для применения традиционных методов математического программирования.

Преимущества имитационного моделирования следующие:

- возможность, не зная общих законов поведения системы, сконструировать ее модель на основании знаний о законах поведения ее элементов;
- динамический характер отображения систем;
- возможность учета дискретного характера функционирования элементов системы в целом;
- учет действия случайных факторов;
- высокая адекватность имитационных моделей;
- возможность проведения статистических экспериментов;
- широкая возможность применения различных средств математического аппарата.

Принимая во внимание, что задача моделирования механизма обеспечения экономической эффективности относится к многокритериальным задачам поиска оптимального решения в условиях неопределенности и действия большого числа внешних и внутренних факторов, нами был сделан выбор в сторону использования имитационного моделирования.

Основой построения имитационной модели механизма обеспечения экономической эффективности является, прежде всего, логическое представление исследуемой проблемы. При разработке соответствующей логики строительное предприятие рассматривается нами как относительно самостоятельная производственно-экономическая система, которая имеет множественные связи с внешней средой, и является в то же время составным элементом более крупной системы, в роли которой выступает рыночная среда.

Исходя из этих посылок, можно разработать модели обеспечения экономической эффективности, отражающие логическую последовательность процедур обеспечения эффективности по отношению к производственно-экономическому потенциалу строительного предприятия и этапам его жизненного цикла, а также к различным видам рынков.

Данные модели позволяют сделать несколько выводов:

- во-первых, имитационная модель механизма обеспечения экономической эффективности должна представлять собой систему экономико-математических моделей различной степени сложности, которые в своем единстве будут в максимальной степени приближаться к адекватному описанию положения строительной организации на рынке;
- во-вторых, взаимоувязка результатов расчета по различным логическим блокам должна осуществляться путем целенаправленного экспериментирования, сутью которого является постановка на входе каждого

блока целой серии вопросов и соответственно получение множества вариантов ответов, а затем выбор наиболее приемлемого в качестве исходных данных для следующего блока задач;

- в-третьих, для обоснованного и достоверного решения задач внутри каждого блока целесообразно использовать различные средства математического аппарата, позволяющие развить аналитические и прогнозирующие возможности имитационной модели в целом;

- в-четвертых, результатом использования имитационной модели должен быть комплекс мер по мобилизации внутрипроизводственных резервов, позволяющих не только восстановить, но и упрочить устойчивость экономического положения строительного предприятия на рынке.

Актуальность задач анализа и управления устойчивостью обусловлена непредсказуемостью ситуации, в которой организации предстоит достигать поставленных целей в будущих периодах. Формальный алгоритм анализа и управления устойчивостью для получения численного решения задачи предполагает возможность формализовать, промоделировать неопределенность. Объектом моделирования неопределенности являются события (или совокупности событий). В ходе моделирования неопределенности устанавливается формальная связь между событиями и численными показателями возможности их осуществления.

Предварительным этапом для моделирования неопределенности является прогноз значений исследуемого показателя в будущих периодах, получаемый применением математических методов прогнозирования или экспертных оценок. Наряду с прогнозными значениями исследуемого показателя, которые одновременно являются его ожидаемыми значениями в будущих периодах, т.к. наиболее вероятны с точки зрения исследователя, необходимо получить доверительные интервалы прогнозов, в которых будут находиться реальные значения исследуемого показателя в будущих периодах с заданной вероятностью (надежностью). Доверительные интервалы получают либо применением формальных математических методов, либо экспертными оценками.

Для решения поставленных проблем рассмотрим жизненный цикл организации управления (как информационной системы), который включает период создания и использования системы, охватывающий ее различные состояния, начиная с момента возникновения необходимости в данной системе и заканчивая моментом ее полного выхода из эксплуатации.

В самом общем случае в жизненном цикле выделяют следующие стадии[5]:

1. Предпроектное обследование, которое включает:

а) сбор материалов для проектирования, состоящий из формирования требований, изучение объекта автоматизации и выделение его из внешней среды, выбор и разработка варианта концепции создания системы;

б) анализ материалов и разработка документации – создание и утверждение технико-экономического обоснования, разработка и

утверждение технико-экономического задания на проектирование информационной системы.

2. Проектирование, которое состоит из следующих этапов и работ:

а) предварительное проектирование, состоящее из выбора проектных решений по всем аспектам разработки информационной системы; описания всех компонентов информационной системы; оформления и утверждения технического проекта;

б) детальное проектирование, включающее выбор и разработку математических методов и разработку алгоритмов программ; корректировку структур баз данных; создание документов на установку и поставку программных продуктов; выбор комплекса технических средств информационной системы; создание документации на поставку и установку технических средств; разработку техно-рабочего проекта информационной системы; разработку методики реализации функций управления с помощью информационной системы; описание автоматизированного документооборота и регламента действий аппарата управления.

3. Разработка информационной системы состоящей из: получения и установки технических средств; получения и установку программных средств; разработки, тестирования и доводки программ; разработки инструкций по эксплуатации программ, технических средств и должностных инструкций для персонала.

4. Ввод информационной системы в эксплуатацию, который сводится к вводу в открытую эксплуатацию технических и программных средств; обучению персонала и его сертификации; проведению опытной эксплуатации всех компонентов и системы в целом; сдаче в эксплуатацию и подписанию актов приемки – сдачи работ;

5. Эксплуатация информационной системы состоит из: повседневной эксплуатации; сопровождения программных и технических средств и всего проекта.

Следует отметить, что жизненный цикл носит оперативный характер, т.е. реализованные этапы жизненного цикла, начиная с самых ранних, циклически повторяются в соответствии с новыми требованиями и изменениями внешних условий. На каждом этапе жизненного цикла формируется набор документов и технических решений, которые являются исходными данными для последующих решений.

На практике наибольшее распространение получили три модели жизненного цикла информационной системы [2].

Каскадная модель, когда переход на новый этап жизненного цикла происходит после полного окончания работ по предыдущему этапу.

Поэтапная модель с промежуточным контролем представляет собой итерационную модель разработки информационной системы и информационных технологий с циклом обратных связей между этапами, т. е. с возможностью корректировки любого ранее проведенного этапа по мере необходимости.

Спиральная модель – при этом делается упор на начальные этапы жизненного цикла, на которых проверяется и обосновывается реализуемость технических решений путем создания прототипов. Каждый виток спирали соответствует поэтапной модели создания фрагмента информационной системы и информационной технологии. На нем уточняются цели и характеристики проекта, определяется его качество, планируются работы следующего витка спирали. Происходит последовательное углубление и конкретизация деталей проекта информационной системы, формируется его обоснованный вариант, который доводится до реализации.

Для строительного предприятия удобно использовать спиральную модель, на каждом витке которой расширяются функциональные возможности строящейся информационной системы. Другими словами информационная система строится, начиная с самого простого и остро необходимого варианта: – автоматизации отдельных рабочих мест и подразделений, наиболее остро в этом нуждающихся, споследующем объединении этих рабочих мест в единую информационную систему. При таком подходе к формированию информационной системы появляется возможность:

- более четкого осуществления накопления и повторного использования типовых проектных решений, средств проектирования, моделей и прототипов информационной системы и информационных технологий;
- дальнейшего развития и модификации системы по мере ее построения;
- анализа риска и целесообразности дальнейшего совершенствования информационной системы управления после каждого витка ее развития.

Фазы проектирования и разработки информационной системы в рамках ее жизненного цикла могут быть сведены к следующим путям построения [2]:

1. Разработка уникальной системы, непосредственно привязанной к производству конкретного строительного предприятия. Другими словами, этот способ означает создание системы «под себя» собственными силами или с привлечением посторонних специалистов. Разработка собственной информационной системы управления включает следующие основные стадии:

- инициирование проекта;
- анализ потребностей (изучение документов и документооборота, интервью, анкетирование составление обзоров);
- техническая работа (дизайн, программирование модулей, интегрирование, тестирование);
- контроль и тестирование системы;
- внедрение (конверсия данных, обучение персонала и пользователей, разработка документации, направление ошибок и т. п.);
- эксплуатация и обслуживание.

Сложность самостоятельной разработки системы обычно связана с крупным масштабом организации, соответственно с многочисленностью и

разнообразием пользователей, с большим числом и разнообразием данных, с географической рассредоточенностью объектов строительства и т. п. Такой подход к созданию системы обычно требует значительных затрат ресурсов и времени, плохо адаптируется к изменениям организации. Однако следует отметить, что если на предприятии возникает необходимость решения задач, для которых типовые информационные технологии отсутствуют, то требуется самостоятельная разработка определенного программного обеспечения, что практически всегда является необходимым и экономически оправданным.

2. Использование прототипов. В данном случае, вместо полноценной системы, с помощью специальных программных и технических средств создается ее прототип, отвечающий основным, остро необходимым потребностям строительного предприятия. Этот прототип строится из стандартных модулей за относительно малое время и обычно является недорогим. В этой связи можно выделить следующие этапы его разработки:

- определение основных, остро стоящих запросов;
- создание рабочего прототипа;
- использование рабочего прототипа;
- просмотр и улучшение прототипа;
- работа с окончательной версией прототипа.

Следует отметить, что у подхода, связанного с созданием прототипов, имеются определенные достоинства и недостатки. К основным достоинствам следует отнести: выгодность использования при большом числе пользователей, что характерно для предприятий строительного комплекса, низкую стоимость системы и высокую скорость ее построения.

Недостатками системы являются относительно слабые функциональные возможности и быстрое действие системы.

3. Использование готовых типовых решений. Возможности такого подхода связаны с наличием у строительных предприятий общих и уникальных черт. Использование общности черт позволяет привязать готовые информационные технологии к условиям конкретного пользователя и его задачам.

Если информация о влиянии факторов на вариацию исследуемого показателя отсутствует полностью, следует использовать равномерное распределение, где определяются нижняя и верхняя границы области определения исследуемого показателя.

Отметим, что предложенные виды законов распределения далеко не полностью исчерпывают все возможные их виды. Для решения конкретной задачи могут быть использованы особые, проблемно ориентированные формы представления неопределенности. Мощным подспорьем являются также эмпирические данные о «поведении» исследуемого показателя, для обработки которых может быть применен аппарат кривых Пирсона, получивший солидное теоретическое обоснование в трудах отечественных и зарубежных специалистов в области теории вероятностей. Общая идея

метода кривых Пирсона заключается в построении кривой распределения, форма и область определения которой зависят от имеющихся данных о распределении случайной величины. То есть можно подогнать закон распределения, наиболее адекватно описывающий случайный характер исследуемого показателя, наблюдаемый в ходе статистических исследований, опытов, экспериментов. При подгонке закона распределения под конкретные данные принимается, что полученная выборка является репрезентативной, т.е. адекватно представляет характер вариаций исследуемой случайной величины. С помощью применения аппарата кривых Пирсона можно получить любое возможное распределение, включающее и те, которые отмечены в таблице 1.

Таблица 1.

Варианты выбора закона распределения в зависимости от сочетания влияющих факторов

	Множество без доминирования какого-либо фактора	Множество с доминированием какого-либо фактора (факторов)
Дискретный, область определения ограничена	Биномиальное распределение	Распределение Пуассона (усеченное), дискретизированное бета-распределение
Дискретный, область определения не ограничена	Дискретизированное, нормальное распределение	Дискретизированное распределение Грама-Шарлье
Непрерывный, область определения ограничена	Бета распределение, нормальное распределение (усеченное)	Логарифмически нормальное распределение (усеченное), гамма-распределение (усеченное), бета-распределение
Непрерывный, область определения не ограничена	Нормальное распределение	Распределение Грама-Шарлье

Эти непрерывные законы распределения могут быть легко дискретизированы. Таким образом, аппарат кривых Пирсона может быть эффективно использован при задании законов распределения исследуемых показателей, какую бы физическую и экономическую природу они не имели.

А можно ли применять аппарат кривых Пирсона в случае, если статистика исследуемого показателя отсутствует или представлена недостаточным для корректного расчета моментов распределения количеством наблюдений? Можно, если принять, что ожидаемое значение исследуемого показателя является точкой максимума функции плотности его распределения.

Эти предположения справедливы в большинстве практических случаев. В самом деле, ожидаемое значение - это, как правило, наиболее вероятное значение исследуемого показателя; в противном случае, прогноз нелогичен. Вероятность допущения вытекает из самого определения надежности доверительного интервала прогноза, как вероятности попадания фактического значения исследуемого показателя в построенный для него доверительный интервал.

Однако, из-за сложности построения и реализации имитационной модели нельзя списывать со счетов интуитивные принципы принятия решений высококвалифицированным менеджером. Возникающая при этом неопределенность в процессе принятия решений может создавать ряд ситуаций, при которых не исключается смешение понятий "решительность" и "принятие решений". На многих строительных предприятиях менеджеров оценивают и вознаграждают за то, насколько быстро и уверенно они принимают решения. Нерешительность в этом случае рассматривается как признак слабости. От менеджеров ожидается стремительность и четкость суждений и высоко оценивается их готовность осуществлять решения, невзирая на трудности. Теоретически это правильно, но на практике это не всегда является лучшим вариантом действия.

В менеджменте решительность рассматривается, как способность принять решение и воплотить его в жизнь. А принятие решения определяется способностью осуществить анализ имеющейся информации и делать оптимальный выбор. Важно правильно сочетать обе эти способности. Парализовать себя нескончаемым анализом так же нежелательно, как и принимать решения спонтанно.

В самом общем случае в основе процесса принятия управленческих решений в строительстве должны быть заложены четыре основных принципа, игнорирование которых может привести к ошибочным решениям, приводящим к неудовлетворительным результатам. Соблюдение же этих принципов дает возможность принимать качественные решения на всех уровнях управления [7].

Наиболее распространенный тип принимаемых решений определяется стандартными решениями. Аналитические шаги, необходимые для их принятия, применимы также и для остальных типов решений. При принятии любого типа решений опыт менеджера включается с первого шага и используется в ходе всего этого процесса. Однако в причинно-следственном анализе необходимо опасаться "любимых причин" менеджеров, а при принятии решений выбора "излюбленных альтернатив". В этом случае

предпочтение "излюбленному варианту" может исказить весь анализ и привести к заранее неэффективному выбору [6].

Как правило, для успешного осуществления процесса принятия управленческих решений менеджеру необходимо пройти восемь основных его стадий.

На первой стадии главная задача состоит в правильной постановке цели решения. Любой процесс принятия решения должен начинаться с осознания необходимости его принятия. Важно, прежде всего, задаться вопросом о самом выборе, который предстоит сделать. Такие вопросы способствуют выполнению трех задач: показать связь решения с необходимостью сделать выбор; задают направление в поиске альтернатив; исключают альтернативы, лежащие за пределами поставленной цели.

Вторая стадия связана с формализацией и формированием критериев оценки альтернатив. Так как о решениях судят, прежде всего, по полученным результатам, то с их рассмотрения разумно и начать процесс выбора. Эти результаты фактически представляют собой основу оценки осуществляемого выбора. Менеджерам важно четко представлять, чего они хотят достичь. Ключевой вопрос в данном случае таков: "Какие факторы следует учитывать, делая выбор?" Ответ на этот вопрос определяет ряд факторов, которые должны быть учтены при выборе решения. В ситуации группового принятия решения постановка такого вопроса предполагает, что лица, на деятельность которых должно повлиять данное решение, будут иметь возможность высказать свои предположения и требования.

На третьей стадии менеджер проводит разделение критериев по принципу их важности с точки зрения влияния на требуемый результат. Критерии имеют различное значение. Например, одни критерии представляют собой обязательные ограничения, тогда как другие просто фиксируют желательные характеристики. Чтобы принять достаточно эффективное решение, следует разделить критерии на жесткие ограничения и желательные характеристики, без которых можно было бы и обойтись. Затем важно правильно проранжировать критерии, отнесенные к категории желательных. В принятии управленческих решений, конечно, неизбежны и компромиссы. Например, что является предпочтительней - более быстрая поставка или более низкая цена.

На четвертой стадии осуществляется выработка альтернатив. При обсуждении стандартных решений это не составляет проблемы. Однако при рассмотрении других типов решений, особенно новаторских, этот шаг представляет собой более сложный процесс.

Пятая стадия выделяется для сравнения выработанных на предыдущей стадии альтернатив. Квалифицированное принятие решений требует выработки ряда альтернатив, сравнивая их с целью выбора наилучшей. Иногда все варианты решения выглядят хорошими, и ни одно не кажется преимущественным. Поэтому, чтобы сделать выбор, менеджер нуждается в определенных средствах для сравнения альтернатив.

При этом, прежде всего, желательно начинать со сбора информации об альтернативах. Во многих случаях альтернативы первоначально описываются в достаточно общем виде, но для того, чтобы можно было сравнивать альтернативы, необходимо понять суть выбора.

Без достаточных данных об альтернативах вряд ли можно сравнить их относительные достоинства. Собранная информация поможет измерить степень удовлетворения требований по каждому из критериев. Сбор данных является спланированным процессом, а не произвольной реакцией на информацию по мере ее появления.

Критерий оценки последствий различных вариантов определяется обычно целью решений. При этом существует необходимость в измерении степени, до которой определенное событие способствует достижению цели. Для разрешения конфликтов нужна общая система оценки последствий. Без нее нельзя, например, сравнить альтернативу, ведущую к минимизации затрат за перевозку товаров, с альтернативой, позволяющей минимизировать время доставки. Чтобы сравнить последствия этих альтернатив, нужно, чтобы они принадлежали к одному классу. Как перевести измерения по одной шкале (стоимость доставки), в последствия по другой шкале (время доставки) или измерить и те, и другие по третьей шкале? Кроме того, мы должны знать, как соотнести приросты по разным шкалам.

На наш взгляд, обойти указанные сложности сравнения альтернатив по различным шкалам можно путем построения обезличенной универсальной шкалы, на которую с учетом заданного коэффициента трансформируются различные шкалы, предварительно нормированные относительно минимальных и максимальных значений исследуемых параметров.

Выбор обезличенной шкалы, изменяющейся в пределах от нуля до единицы объясняется тем, что, к сожалению, нельзя выразить все результаты альтернатив в виде их влияния на издержки или прибыль, поэтому использование стоимостного выражения в качестве всеобщей единицы измерения различных критериев может оказаться затруднительным.

На шестой стадии определяется риск, которому может быть подвергнута деятельность строительного предприятия в случае выбора конкретной альтернативы. В предпринимательской деятельности выявление риска может варьировать от сложного вероятного анализа в моделях исследования операций до чисто интуитивных догадок, которые можно представить вопросами типа: "Как вы думаете, что они (покупатели или же производители-конкуренты) предпримут, когда мы объявим о повышении цен?" Нас интересует рабочий инструмент менеджеров, которым можно пользоваться быстро и эффективно и который не требует сложного математического аппарата.

На седьмой стадии ЛПР дает оценку выявленным рискам альтернатив. Знать о существовании риска важно, но недостаточно. Необходимо определить его значимость. При оценке риска учитываются такие факторы, как вероятность и серьезность. При помощи фактора вероятности

формируется суждение о том, что то или иное событие действительно произойдет. Фактор серьезности позволяет сформировать суждение о степени влияния события на ситуацию, если оно произойдет.

На восьмой стадии принимается решение. Количественные показатели эффективности альтернатив и их степени риска помогают принять обоснованное решение, т.к. эти данные позволяют полностью оценить эффективность и сравнить альтернативы.

Следует отметить, что в настоящее время наибольший интерес современный менеджмент проявляет к процессу принятия инновационного решения, которое предусматривает проявление некоторого нововведения, то есть формирование и реализацию ранее неизвестной альтернативы. Менеджеры чаще всего оказываются в ситуации, когда они должны выработать новые и более эффективные пути разрешения проблем или достижения результатов. А это лучше всего делать посредством инновационного процесса [3].

В случаях, когда ни одна из известных альтернатив не представляется подходящей, можно использовать метод комбинации критериев. Главная идея данного метода состоит в предположении, что комбинирование лучших черт известных альтернатив может привести к принятию более эффективного решения. Эта процедура применяется для того, чтобы помочь принять решение в ситуациях, где традиционные методы выработки альтернатив не дают или же не могут дать приемлемых результатов.

Выбор лучшего варианта решения ведется путем последовательной оценки результативности каждой из предлагаемых альтернатив. Определяется, насколько и с какими затратами каждый вариант решения обеспечивает достижение строительным предприятием стоящей перед ним цели. При этом выбирается вариант с минимальными затратами и максимальной результативностью. Для этого обычно решается двухкритериальная задача оптимизации. Этим и обуславливается эффективность принимаемого решения, т.е. решение считается эффективным, если оно отвечает требованиям, вытекающим из решаемой ситуации и целей организации. При этом решение должно:

- наиболее полно обеспечивать достижение поставленной предприятием цели;

- быть экономичным, т.е. обеспечивать достижение поставленной цели с наименьшими затратами;

- быть своевременным. Здесь речь идет не только о своевременности принятия решения, но и о своевременности достижения целей. Данное требование обусловлено динамикой условий функционирования строительного предприятия. В динамических условиях, пока решается проблема, может получиться так, что прекрасная идея (альтернатива) устареет и потеряет смысл в будущем, независимо от того, что она была хороша в прошлом;

-должно быть обоснованным. Исполнители должны быть убеждены, что решение принято правильно. В связи с этим нельзя путать фактическую обоснованность и ее восприятие исполнителями, понимание ими аргументов, побуждающих менеджера принять именно такое решение.

-должно быть реально осуществимым, т.е. нельзя принимать нереальные, абстрактные решения. Такие решения вызывают досаду и разделение исполнителей и в своей основе неэффективны. Принятое решение должно быть эффективным и соответствовать силам и средствам коллектива, его выполняющего.

При этом точность модели необходима потому, что если задача ставится абстрактно, т.е. в общем виде, то она не выполняется вообще или выполняется формально. Система управления, в которой точность формирования оперативных моделей решения не стала законом, по существу распадается. Глубина отражения первоначальной идеи характеризует оперативную модель с точки зрения представленной в ней всей динамики предстоящей деятельности следующими характеристиками [4]:

-стрессоустойчивостью и прочностью модели, которые предполагают способность исполнителя четко реализовать план действий, сложившийся в его сознании, в любых сложных ситуациях;

-гибкостью модели, которая определяется критерием, который как бы противоречит всем указанным выше свойствам эффективного решения. Очевидно, что абсолютно жесткий, не поддающийся изменениям, образ решения может быть приемлемым в статических структурах, которых практически не бывает в рыночных условиях функционирования. Здесь проблема заключается в том, чтобы выбрать оптимальное соотношение между стабильностью (неподвижностью) и гибкостью модели. На наш взгляд, неизменным принятое решение может оставаться до тех пор, пока не изменились в заранее установленных пределах условия его реализации. После преодоления порогового значения допустимости протекающих в среде изменений необходима корректировка принятого и реализуемого решения.

Применение и развитие нечетких методов принятия решений можно отнести также к одному из наиболее перспективных инструментов повышения эффективности управления строительным предприятием. Это обусловлено тем, что ввиду организационной сложности строительного предприятия, часто практически невозможно получить объективным образом количественные оценки его характеристик. В этом случае успешно применяются субъективные оценки, выявленные на основе обработки информации, полученной путем опроса высококвалифицированных специалистов-экспертов. Для формализации полученной таким образом информации используется аппарат нечетких множеств.

При этом выбор наиболее эффективного варианта управления достигается при помощи уравнения регрессии вида:

$$Y_3 = a_0 + a_1 Q + a_2 R + a_3 T + a_4 D \quad (1)$$

где: Y_3 - уровень эффективности управления,

a_0 - свободный показатель уравнения;
 a_1, a_2, a_3 и a_4 - факторные показатели уравнения;
 Q - объем строительного-монтажных работ;
 R – ресурсоемкость;
 T – трудоемкость;
 D - удельные затраты на управление.

Используя перечисленные показатели, различные условия функционирования строительного предприятия будут определяться следующим образом:

$$c_j = \langle Q_j, R_j, T_j, D_j \rangle \quad (2)$$

где каждый показатель задается качественно в лингвистической форме.

Для качественной оценки показателей эффективности используются лингвистические переменные с соответствующими этим показателям названиями. Каждая лингвистическая переменная определяется тремя множествами [8], например:

$$Q_{\text{лп}} = (\beta, Q(\beta), X) \quad (3)$$

где: β - название лингвистической переменной (в рассматриваемом примере $\beta = \langle \text{«объем строительного-монтажных работ»} \rangle$);

$Q(\beta)$ - множество ее нечетких значений термов;

X - область определения переменной или множество базовых значений, обычно $X = [Q, Q_{\text{max}}]$, где Q_{max} - максимально допустимый (возможный) объем строительного-монтажных работ.

Для построения нечеткой модели выбора каждый показатель эффективности оценивается с помощью понятий «малый», «средний» и «большой» объем.

Рассмотренная методика оптимального принятия решений дает возможность на основе оптимального планирования заданных показателей эффективности определять целевые ситуации и подцели хозяйственной деятельности строительного предприятия, позволяющие организовать эффективную систему управления процессом строительства.

Для принятия оптимальных решений необходимо определить понятие эффективности системы принятия решений. Следует различать два вида эффективности систем принятия решений в строительстве: техническую и экономическую. Техническая эффективность оценивается степенью приближения системы принятия решений непосредственно к реализации задач управления строительным предприятием. Экономическая эффективность характеризует меру соответствия затрат на процесс принятия решений с достигаемым результатом.

С точки зрения экономической эффективности, следует различать рациональное и оптимальное принятие решений. Рациональным называется принятое решение, если для него выполняется следующее соотношение:

$$P - C > P_{\text{оп}} - C_{\text{оп}}, \quad (4)$$

где C и $C_{\text{оп}}$ – стоимости поиска соответственно рационального (например, первого найденного решения) и оптимального решений; P и $P_{\text{оп}}$

– прибыль, получаемая в случае решения задачи соответственно рациональным и оптимальным путем. Оптимальным называется принятое решение в том случае, если в заданной области допустимых решений не существует другого решения, для которого выполнялось бы соотношение:

$$P > \text{Поп. (5)}$$

Формализуем задачу выбора решений. Пусть рассматриваемые варианты решений характеризуются совокупностью показателей эффективности $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \mathcal{E}_3 \dots \mathcal{E}_m$, которые являются функциями параметров b_1, b_2, \dots, b_n строительного производства. Например, для показателя эффективности – «прибыль» - в качестве параметра может выступать «объем выполненных строительно-монтажных работ». Тогда, каждому i варианту решения будет соответствовать вектор показателей $\mathcal{E}_i = \langle \mathcal{E}_1(b_j), \mathcal{E}_2(b_j), \mathcal{E}_3(b_j) \dots \mathcal{E}_m(b_j) \rangle$

Оптимальным называется принятое решение в том случае, если для него вектор \mathcal{E}_i является наилучшим согласно принятому критерию выбора решений (max или min). При этом, как показано раньше, возможны три варианта критериев выбора оптимальных решений:

1. $C_i \Rightarrow C_i \min, i = 1, n;$ (6)
2. $C_i \Rightarrow C_i \max, i = 1, n;$
3. $C_i = C_i$

В первом случае выбранное решение должно иметь минимальное значение соответствующей оценки C_i , во втором случае эта оценка должна принимать максимальное значение, а в третьем случае – равняться заданному запланированному значению.

Таким образом, оптимальная альтернатива выбирается из всех допустимых вариантов решений в предположении о том, что она обладает наилучшим, с точки зрения принятого критерия оптимальности, значением вектора C_i показателей эффективности. Под критерием оптимальности понимается правило, обеспечивающее сопоставление различных вариантов системы и выбор оптимального варианта. При этом предполагается, что указанное правило отражает не только степень достижения цели функционирования строительного предприятия, но и необходимые для ее реализации ресурсы и стоимость реализации выбранного решения.

Часто применение векторного критерия для оценки альтернативных решений затруднено из-за того, что часть показателей одного вектора может быть больше, а часть одноименных с ними показателей другого вектора – меньше. В этом случае удобнее всего применить свертку вектора показателей в скалярное значение. Для этого каждому показателю $C_j(i)$ $j = 1, m$ в соответствие ставятся коэффициенты значимости γ_j , удовлетворяющие следующему условию:

$$\sum_{j=1}^m \gamma_j = 1, 0 \leq \gamma_j \leq 1 \quad (7)$$

Тогда обобщенный критерий сравнения альтернатив будет равен:

$$C_i = \sum_{j=1}^m \gamma_j C_j(i) \quad (8)$$

Применение приведенных выше теоретических положений по принятию решений, с точки зрения одной из важнейших проблем повышения эффективности управления строительным предприятием, которой в рыночной экономике является проблема потребительского выбора, непосредственно связано с изучением поведения потребителя оказываемых строительным предприятием услуг. Оно также связано с изучением влияния, оказываемого потребительским спросом на эффективность функционирования и развития строительного предприятия и повышения эффективности принимаемых управленческих решений.

Библиографический список:

1. Диневи́ч Е.А., Рогачев С.В., Якушина Н.М. Показатели и критерии эффективности управления. М., Мысль, 1985.
2. Типовые технические задания на создание подсистем автоматизированных систем управления строительством. – М.:, 1977.
3. Уткин Э. А., Морозова Н. И., Морозова Г. И. Инновационный менеджмент. – М.: АКАЛИС, 1996.
4. Рейльян Я.Р. Аналитическая основа принятия управленческих решений. -М., 1991.
5. Ханенко В. И. Информационные системы. Л.: Машиностроение, 1988.
6. Эддоус М., Стенсфилд Р. Методы принятия решений / Пер. с англ., Под ред. И.И.Елисейевой. - М.: Банки и биржи, 1994.
7. Юкаева В.С. Управленческие решения: - М,: Издательский дом "Дашков и К", 1999.
8. Диневи́ч Е.А., Рогачев С.В., Якушина Н.М. Показатели и критерии эффективности управления. М., Мысль, 1985.
9. Колыванов В.Ю., Омаров О.А., Колыванова Е.К., Гордеев О.И., Раджабова Д.А. Основы менеджмента. Учебное пособие.-Махачкала: Издательство «ЛОТОС», 2011.
10. Амучиева Т.С. Усреднение квазилинейных эллиптических систем первого порядка на плоскости // Вестник ДГУ. Естеств. науки. Вып. 1. - Махачкала, 2004.
11. Амучиева Т.С. О Некоторых свойствах усредненных квазилинейных эллиптических систем // Вестник Дагестанского государственного университета. 2011. № 6. С. 73-75.
12. Якутин Ю.В. Совершенствование управленческих отношений в интегрированных корпорациях. Москва, 2011.